ISSN 1017-0863

行政院農業委員會農業試驗所

技術服務

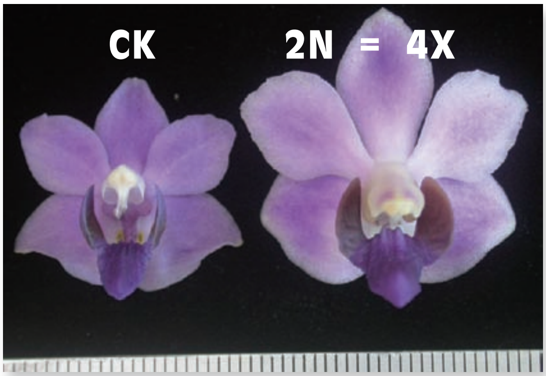
- 越南腰果產業概況與經營效益
- 簡介農地之重金屬污染及其復育
- 用Excel解決農業研究資料統計分析的方法(八)-檢量線
- 印度棗產期調節新選擇—台農9號「新蜜王」來報到！
- 農業試驗所成功育成藍紫色朵麗蝶蘭新品種(系)

93

102年3月出刊

第二十四卷第一期

中華民國壹百零貳年三月出版



封面說明：本所育成藍紫色朵麗蘭*Dor. pulcherrima*與多倍體化之花朵(右)。

◎圖/文 生技組 曹進義

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊

出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所

創刊年月/民國79年3月

發 行 人：陳駿季

總 編 輯：方尚仁

執行編輯：黃淑華、楊舜臣、蕭淑芬、陳盈佑

地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路189號

網　　址：http://www.tari.gov.tw

電　　話：(04)23302301~5

農民服務專線：04-23302301-7456

版權所有、轉載須經本所同意

展售書局：

■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330

■國家書店松江門市

台北市松江路209號1樓　(02) 25180207 (代表號)

■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw

承 印 者：農世股份有限公司

台中市漢口路3段55巷21號 (04) 22932036

定　　價：NT 30 元

行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號

中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008

ISSN：1017-0863　　NT$30

目錄

產業概況

越南腰果產業概況與經營效益
■歐錫坤 陸明德 邱輝龍 1

農業化學

簡介農地之重金屬污染及其復育
■林易署 陳俊桀 楊純明 6

生物統計

有效數字的正確使用
■呂椿棠 呂秀英........ 11

用 Excel 解決農業研究資料統計分析的方法（八）—檢量線
■呂椿棠 呂秀英........ 15

農業推廣

農業研究人員對於現行科技計畫研提機制之滿意度調查
■楊舜臣 施碧茹........ 19

農業試驗所機構典藏系統簡介
■楊舜臣 方尚仁 李如萍 盧文琪........ 24

創新育成

以知識管理看農業試驗所技術移轉、產學合作與創新育成中心資源整合（上）
■陳烈夫 顏妙朱........ 29

新聞訊息

印度棗產期調節新選擇—台農9號「新蜜王」來報到！
■黃基倬 李文立 陳甘澍 33

農業試驗所成功育成藍紫色朵麗蝶蘭新品種(系)
■曹進義 吳明哲........ 34

西施柚健康管理生產體系，果農開心消費者安心
■李艷琪 郭鴻裕........ 35

重要記事

農業試驗所102年1月至3月重要記事
■編輯室 36

行政院廣告

行政院廣告～您的關心讓孩子遠離毒害 37

越南腰果產業概況與經營效益

農試所作物組 歐錫坤 陸明德
農試所種原組 邱輝龍

一、前言

腰果在世界堅果生產中僅次於扁桃(almond)和美國榛子(hazelnut)。1996年世界產量70萬噸，其中越南佔5.9萬噸。其他主要生產國有印度、莫桑比克、坦桑尼亞和巴西。1980年越南腰果生產面積僅3萬公頃，至1996年增至19.7萬公頃，2006年更達43.3萬公頃。十年間面積增加2.2倍。2010年種植面積略為下降至37.2萬公頃，產量約29萬噸（詳見表一），使越南成為世界腰果主要生產國家。目前很多南方省份，包括同奈（Dong Nai），巴地-頭頓（Ba Ria-Vung Tau），平福（Binh Phuoc）等省和中部高原（Central Highlands）皆有大面積的腰果生產。

據越南腰果協會2011網站所載（網址：http://www.vinacas.com.vn/）腰果生產面積、產量和加工原料的供應，至2020年的奮鬥目標為30萬公頃，柬埔寨為25萬公頃，寮國5萬公頃，每公頃的出口目標為1.2至1.4公噸。

作　　者：歐錫坤研究員兼組長
連絡電話：04-23317100

腰果每年收穫一次，開花後60天開始採收。不同地區花期不同，採收期也就不同。成熟時果實自然脫落，堅果與果梨不分離，宜儘快撿拾並摘除果梨。果梨落地時間最好不要超過一天，一旦果梨開始發酵對堅果品質將有負面影響。果梨若是要加工利用，需每天採收，避免果梨被土壤與細菌污染而腐爛。若只採收堅果，則每3-5天收集落地果實，去除果梨，堅果日曬3-4天。俟種仁含水量在7%以下即可包裝貯藏，乾燥貯藏得當的堅果，可貯放1-2年不變質。

二、引種

越南腰果生產大多數果園種植低產品種，果園管理不良，平均產量僅390-600公斤/公頃/年。然而最近開發的果園採用新選營養系，平均產量達2,000公斤/公頃/年。管理良好的腰果園產量可達4,000公斤/公頃/年。很多越南腰果大小皆低於可接受標準，對果農而言市場接受度是問題之一。本次經由台越農漁業合作計畫從越南腰果研究與發展中心（圖一、二、三）引進3個腰果栽培種，越南農業部為改善腰果產業及品質，積極研發新品種選育計畫，於1999年推出這些新品種，其品種特性介紹如下：

（一）PN1品種

1. 植物特徵

-葉：紅紫色的嫩葉，扁橢圓形葉片。

-果實：幼果呈紫色與綠色，當成熟時轉黃色。

-幼殼果顏色：當成熟時會呈現紅紫、灰與白色，殼果凸頰與腹部有紫珠。

-識別特徵：莖直立且延伸。

2.園藝性狀

-開花年齡：種植後約18個月開花。

-開花時間：從12月至2月。

-花與果實特徵：分期開花，大多數是兩性花。

-果莢4-10個叢生。

-殼果產量：2,000-3,000公斤/公頃。

-種仁率：30-33%。

-種仁大小：145-155 種子/公斤。

-營養系繁殖能力：芽體平均發展，較少精緻的腋芽，較適合芽接。

-抗病蟲害：

角盲椿象：中等。

枯萎病：普通。

-植物命名編號3492 QD/BNN-科學與科技，1999年9月9日。

（二）AB29品種

1.植物特徵

-葉：綠色嫩葉，大葉橢圓形並稍為蜷曲。

-果實：幼果呈綠色，成熟時轉黃色。

圖一、越南腰果研究與發展中心之腰果品種保存園。

圖二、越南腰果研究與發展中心之大門。

圖三、越南腰果研究與發展中心。

-幼殼果顏色：成熟時，呈現藍色與灰綠色，薄皮。
-識別特徵：矮樹，樹葉稍微捲曲，強壯樹幹，樹冠茂密。

2. 園藝性狀

-開花年齡：種植後約18個月開花。
-開花時間：從12月至2月。
-花與果實特徵：一次性開花，大多數是兩性花。當天候下雨時，影響小，果莢10-15個叢生。
-殼果產量：4,000-5,000公斤/公頃。
-種仁率：30-32%。
-種仁大小：140-150種子/公斤。
-營養系繁殖能力：對於強壯的芽，較適合芽接。
-抗病蟲害：
角盲椿象：中等。
雄性不育系：少。
-枯萎病：普通。

（三）SL-01 Series 品種

1.植物特徵

-葉：綠色嫩葉，大葉橢圓形與稍為蜷曲。
-果實：幼果呈綠色，成熟時轉黃色。
-幼殼果顏色：幼種是藍色，成熟時轉灰綠色，薄皮。
-識別特徵：矮樹，樹葉稍微捲曲，樹幹強壯與樹冠茂密。

2.園藝性狀

-開花年齡：種植後約18個月開花。
-開花時間：從12月至2月。
-花與果實特徵：一次性開花，大多數是兩性花。當天候下雨時，影響小，果莢10-15個叢生。
-殼果產量：4,000-5,000公斤/公頃。
-種仁率：29-34%。
-種仁大小：140-150種子/公斤。
-營養系繁殖能力：對於強壯的芽，較適合芽接。
-抗病蟲害：
角盲椿象：中等。
雄性不育系：少。
-枯萎病：普通。

表一、1995-2010年越南腰果生產面積與產量評估

年份	種植面積 (1000ha)	收穫面積 (1000ha)	產量 (1000 ton)	種仁產量 (tons/ha)
1995	190.4	95.7	53.5	0.56
1996	197.1	107.8	58.8	0.55
1997	204.4	117.8	63.2	0.54
1998	193.5	139.6	55.1	0.39
1999	188.1	148.8	59.7	0.40
2000	199.2	146.5	94.1	0.64
2001	214.5	161.9	119.4	0.74
2002	240.6	176.4	145.7	0.83
2003	261.4	186.6	168.9	0.91
2004	297.5	201.8	200.3	0.99
2005	349.6	223.9	238.3	1.07
2006	433.0	350.0	350.0	1.00
2007	439.9	302.8	312.4	1.03
2008	406.9	321.1	308.5	0.96
2009	391.4	340.5	291.9	0.86
2010	372.6	340.3	289.0	0.85
2011	—	—	380.0	—

資料來源：Tran Cong Khanh, General Statistics Office, 1995-2011。

三、生產成本

2005年越南腰果從主要生產地平福省（Binh Phuoc）到主要加工出口同奈省（Dong Nai）出口外銷，整個生產過程中包括集貨、加工與出口等。腰果核仁每公噸的農場價格約為3,687美元。扣除採收、生產成本與折舊等支出，果農純利2,134.5美元。採收後集貨約45美元/公噸；裝卸運送與交易利潤約80美元/公噸、加工與出口費用約占288美元/公噸，最後核仁每公噸離岸價格為4,100美元。若含運費運送至買方倉庫，則每公噸腰果核仁價格為4,190美元。

四、腰果加工

採後乾燥的腰果果殼堅韌不易破裂，果殼液溢出易腐蝕種皮與沾污種仁，種仁脆而易碎等特性皆有待加工設備加以克服。腰果加工過程包括炒果，提取殼液，去殼，去種皮，分級和包裝等六大程序，整仁率是加工品質的主要指標（圖四、五、六）。

堅果與果梨分離後，應立即在陽光下至少曝曬2天。「曬乾」就品質維護而言是最重要的步驟，堅果在曬乾過程中或曬乾後必須嚴格避免再吸濕。堅果經適當的乾燥後，可貯存2年之久。

當進入第一個加工程序，堅果需浸泡在水中或用蒸氣處理。硬殼所含溼度適中，將會

圖四、腰果樹上結果情形。

圖五、腰果嫁接苗繁殖。

圖六、腰果採收後曝曬2天，以供貯存或加工。

減少硬殼內殼油（shell oil）細胞的破裂。溼度會使核仁稍具彈性並限制種仁破裂。堅果在烘烤或蒸熱的加工過程中，會排出腐蝕性（caustic）的殼油和嗆人的灰煙。核仁應儘量避免遭到殼油的汙染，否則食用時將會引起口腔跟喉嚨產生水皰。

烘烤後可使堅果外殼變成較易碎，並使種仁與內層果殼鬆開，烤後堅果便進入脫殼步驟，在腰果加工過程中，此一步驟最困難也最費力。在越南去殼完全靠人工，大部分由婦女負擔工作，通常用木槌人工敲擊堅果，每分鐘可去殼10粒，每天約可脫殼4,800粒，約5公斤的核仁。若出仁率為24%，約需21公斤未經脫殼的堅果。由於堅果形狀不規則，殼的硬度高且核仁易破損，因此大規模的脫殼機非常不易設計。

脫殼後，種仁放在架子上，在70℃的爐子裡烘乾，種仁變乾後，種皮較容易被移除，若有沾黏的種皮可用刀子將之移去，去種皮工作一天約可除掉10-12公斤核仁之種皮。接著核仁便可進行分級。分級後將核仁的含水量乾燥至3%後，便可消毒與包裝。乾燥環境可延長核仁的新鮮度，並阻止真菌跟其他感染。

五、展望

腰果原產巴西赤道東北部，十六世紀引進亞洲和非洲，現已遍及東非和南非各國，南北緯20度以內地區，多有引種栽培。腰果樹一般2年生開始開花，3年生開始產果，10年生左右開始盛產，盛產期15-20年。

熱帶地區海拔900公尺以上還可見到腰果生長，但一般以低海拔地區（400公尺以下）生長效果較好。腰果耐熱、耐旱、耐瘠，熱帶適應性廣，但抗寒力弱，台灣若由南往北栽種時應重視避寒地之選擇。最冷月均溫16℃以下地區則不宜種植。

台灣地區近30年間一月份最冷月均溫在19℃以上的地區有台東、高雄與恆春等地，可考慮腰果的一等種植區（詳見表二）。花蓮與台南最冷月均溫在18℃左右，可考慮為二等種植區，以期活化台灣的土地利用。

表二、台灣地區1981-2010年間12-3月均溫統計

地區	年均溫（℃）	月份			
		12月	1月	2月	3月
淡水	22.2	16.9	15.2	15.6	17.4
台北	23.0	17.9	16.1	16.5	18.5
花蓮	23.4	19.3	18.0	18.4	20.2
台東	24.5	20.5	19.5	20.0	21.8
台中	23.3	18.1	16.6	17.3	19.6
嘉義	23.1	17.7	16.5	17.3	19.7
台南	24.3	19.1	17.6	18.6	21.2
高雄	25.1	20.6	19.3	20.3	22.6
恆春	25.1	21.7	20.7	21.4	23.2

資料來源：中央氣象局

簡介農地之重金屬污染及其復育

國立中興大學 林易署 陳俊桀
農試所作物組 楊純明

一、前言

所謂的重金屬，一般是指密度大於 5 g cm^{-3}的金屬元素，例如銅（8.9 g cm^{-3}）、鎘（8.6 g cm^{-3}）、鎳（8.9 g cm^{-3}）等。有些重金屬元素在植物生長發育上扮演著重要的角色，例如鐵、鎳、銅、鋅、鈷等，這些元素被歸類為「必需金屬元素(essential metal elements)」。以鋅為例，鋅可作為許多酵素的輔助因子，能夠協助調控植物體內酵素活性的高低，進而影響植物體之生理反應，因此植物在缺乏鋅的培養環境下易呈現黃化等徵狀。又如銅亦為植物體某些酵素的輔助因子，也參與植物的光合作用與呼吸作用，乃電子傳遞鏈中的重要輔佐元素。因此，必需金屬元素對植物的影響關鍵在於濃度，高濃度情況下往往會對植物造成毒害。例如高濃度的銅會使植物根細胞在短時間內死亡，乃因高濃度重金屬離子的刺激下，會使細胞產生活化氧族與自由基，這些具有高氧化能力的產物容易攻擊其他物質，讓細胞處於氧化逆境進而抑制植物的生長。有些重金屬元素並非植物生長所需，卻也一樣被植物吸收與累積，例如鎘、汞、鉛等離子，植物一旦吸收了過量的此類重金屬便會帶來負作用。

為期減少重金屬污染對土壤的危害，首先應當清楚瞭解重金屬污染的來源。其次，應當發展預防及減輕污染的復育方法，以降低土壤及農作受污染程度，而對於已遭受污染的農地，則可予以適當的復育。本文將介紹目前數種採行的物理性與化學性的復育方法。

通訊作者：楊純明研究員
連絡電話：04-23317117

二、重金屬來源

重金屬的來源很多，地殼岩石中即有許多含重金屬的礦物，形成原生型的重金屬污染與累積。由於地質條件產生土壤重金屬自然背景值偏高的問題，主要有砷、鉻、鎳等元素，分散在不同地點。然而除了天然的地質因素外，國內發生的許多土壤重金屬污染，大多係源自於人們有意或無意的疏忽。回顧在過去使用有鉛汽油的年代，汽機車排放的廢氣中可能含有鉛，所以種植於道路兩旁的植物將會吸收附著於體表的鉛。累積於植體的鉛如未經適當洗滌，經過食用而進入人體。其次，有些農用化學品含有重金屬，當使用了含重金屬的肥料及農藥，無論直接進入植體或流入土壤，經過長期及過量的施用最終可能達到污染的程度。

水源污染可能是最常見、也是最大量的重金屬污染來源，其根源可追溯到工業/商業廢棄污水的非法或無章法的排放，或未經妥善處理即予釋排，導致地表（面）水、地下水及土壤都受到污染。因為灌排未分離成為灌溉用水的污染水源，將漫流與累積於農田之中，旱

田作物自當難以倖免，較為嚴重的是需要大量灌溉的水稻田。

三、重金屬對人體之危害

栽植於遭受污染農地的作物，將視重金屬種類、濃度及作物類別等因素，造成不等程度的污染。作物植體各部位，亦因吸收能力與容量的差異，重金屬的累積量（濃度）多寡不一。

本文特別介紹2009年列名美國毒性暨疾病登記署（ATSDR）前20名危險物質中的三種重金屬元素，鉛（第二名）、汞（第三名）及鎘（第七名），概要說明其等對人體的危害程度，提供讀者以為警惕。

（一）鎘（Cd）

早期全台各河川沿岸常散見電鍍及塑膠製造業者，其廢棄污水之重金屬含量甚高，當被引用來灌溉農田，即同時造成農地及農作物的重金屬污染，尤以水稻的鎘污染為甚。國際癌症研究總署（IARC）將鎘及其化合物列為人體致癌物質，鎘容易累積在腎、肝等臟器而造成敗壞，或引起軟骨症等疾病。日本富山縣曾發生著名鎘中毒的「痛痛病（Itai-Itai disease）」，即起因於礦山開採排出含鎘的廢水累積於食米及魚貝類中，居民攝食過量的「鎘米」及受污染魚貝類後影響腎臟功能，妨礙鈣與磷的代謝而導致骨中鈣質的流失，使得全身多處骨折而疼痛不已，並至死亡。

（二）汞（Hg）

眾所周知汞為毒性化學物質，尤其是有機汞。汞將傷害人體中樞神經，亦可能。文獻記載日本及伊拉克曾爆發甲基汞中毒事件，倖存受害者的後代子孫出現智力缺陷、腦性麻痺、啞疾等症狀。日本分別於1958年的水俣灣及1965年的新瀉縣阿賀野河流域發生著名的汞中毒「水俣病」，汞急性中毒者出現腹痛、循環障礙、貧血及神經障礙等症狀，慢性中毒者則引發了口腔炎、神經障礙、骨障礙及顎骨骨隨炎等。美國食品藥物管理局（Food and Drug Administration; FDA）及聯合國糧農組織（Food and Agriculture Organization; FAO）均將汞列為對生物體最具威脅性之重金屬污染元素，可見其毒性之烈。

（三）鉛（Pb）

過量鉛將會傷害神經系統、腎臟、血液系統及生殖系統等，包括鉛化合物及無機鉛皆被國際癌症研究總署（IARC）列為人體可能致癌物。鉛所引起成人的毒性症狀可分為三個階段：無症狀階段，微量的鉛減少紅血球壽命及血紅素合成，造成初期的貧血；第二階段，毒性症狀如明顯的貧血、中樞神經系統的不協調，嚴重時心神不寧、頭痛、記憶力喪失等；第三階段，出現嚴重的腎臟傷害、全身痙攣、昏迷、甚至死亡等。

四、台灣地區常見重金屬污染及對作物生育影響

本文檢視文獻記載，整理出八種台灣地區常見的重金屬污染狀況，及其等對於作物生育可能造成的影響，而許多研究皆以水稻為試材，謹簡述如下：

（一）砷（As）

以水稻為例，砷的主要影響在於稔實率，當土壤中砷的含量超過60 ppm時，可使稻株出現45~100%的穀粒未稔實情況。此外，土壤中的砷含量也會對水稻的分蘗數、株高、千粒重等性狀造成不良結果，而在受污染的稻株部位當中，以根的砷含量最高，莖葉次之，穀

粒最少，因為當穀粒當中砷含量超過2 ppm時稻株即100%不稔實。

（二）鎘（Cd）

鎘在水稻栽培中很容易被植株吸收與累積，並可被輸送至地上部的莖、葉、穀粒之中，受鎘危害的稻株常出現葉片黃化、光合作用與呼吸作用效率下降，因此可導致產量降低。經分析穀粒鎘含量，糙米高於稻殼。影響作物對於鎘吸收的因子可分為土壤和作物兩類，前者包括土壤pH值、粘粒百分比、有機質含量、微量元素……等，後者則指不同物種或器官，其對金屬鎘的吸收呈現相當的差異。研究資料顯示，即使土壤僅有少量鎘污染，受污染農地所栽培之各種作物植體即可測出高濃度的鎘積聚。更有研究指出當土壤表土有效性鎘（鹽酸抽出液）達0.13 ppm時，就不應再栽培作物。過去桃園縣蘆竹鄉及觀音鄉曾受基力與高銀化工廠鎘廢水之污染，造成上千公噸鎘污染米，迫使近百公頃土地廢耕。有鑑於問題之嚴重性，現今灌溉水質標準，金屬鎘的最大設限為0.005 ppm。

（三）鉻（Cr）

鉻在某些情況下可以刺激植物的生長，惟當土壤中含有高濃度鉻金屬時，則會使植株產生中毒現象。鉻金屬對於植物的毒害主要發生在根部，將因此干擾植物吸收鐵、磷等元素，當土壤中鉻含量大於5 ppm時，根部功能開始受到抑制並造成植體生長緩慢、葉片捲曲褪色，而當土壤中鉻含量達到50 ppm時植株將中毒死亡。

（四）銅（Cu）

不同作物對於土壤中銅之反應並不一致，例如有效性銅1,000 ppm的土壤對燕麥仍無明顯影響，但含30 ppm的土壤可使苜蓿產生毒害，許多豆科植物在含15 ppm銅的土壤即顯著減產。所幸，大多數作物對土壤中的銅會有選擇性的吸收，即使在銅污染嚴重地區，作物對銅的吸收仍不顯著，尚且銅在植物體內的輸導性甚低。因此，相較於其他重金屬，銅的危害顯得較為輕微且容易解決。

（五）汞（Hg）

土壤中的無機汞對作物毒害甚低，異於有機汞，因為有機汞很容易被作物所吸收，因而進入食物鏈中。在一般情況當土壤處於通氣狀態下，有機汞有轉換成為無機汞的現象，故維持土壤的通透性可大幅降低農田作物對有機汞的吸收。有機汞進入食物鏈，絕大部非因土壤污染引起，而係有機汞殺蟲劑附著於農作物的表面，或是鳥類啄食含汞的害蟲，而使有機汞進入食物鏈中。

（六）鎳（Ni）

鎳對作物具有毒性，惟作物之間存在顯著差異。當培養液中含有2 ppm鎳時，將對大豆造成危害，濃度必須提升至40 ppm，才會使玉米產生毒害現象。穀類中以燕麥對鎳金屬最為敏感，植株中毒時葉片出現含次氯酸的紋狀線，所幸僅在酸性土壤（pH＜5）下呈現，因此施加少量石灰改善土壤酸鹼值後，紋狀線即可消失。再者，鎳對哺乳類動物的毒性低，誤食生長在鎳嚴重污染區土壤的作物，亦很少形成毒害情事。

（七）鉛（Pb）

一般而言在未受污染的土壤中，總鉛量約10 ppm，其中1 ppm為有效性鉛。不同作物對鉛濃度有不等的影響，當土壤中有效性鉛增至400 ppm時，燕麥、苜蓿及萵苣等仍未見負面效應，可推知植物具有土壤高鉛耐受力。雖有研究報告

宣稱鉛濃度過高時，會抑制作物光合作用，但整體言之，植物吸收土壤中鉛的情況並不嚴重。

（八）鋅（Zn）

鋅為土壤必需金屬元素之一，土壤中有適量鋅之存在能促進水稻增產，缺鋅則會有植株生長不良、葉片短小等徵狀。土壤缺鋅時，玉米將出現黃萎病，過多則呈毒害。土壤有效性鋅超過200 ppm時，將使燕麥、苜蓿、蘿蔔等生長阻礙，而在60 ppm濃度下，敏感性高的萵苣即出現生長受阻情形。雖然鋅對植物之毒性相對較低，但累積至高濃度後，仍能危及食用該作物的人畜。

五、改善土壤重金屬污染常用方法

受污染之農地除了休耕之外，可視情節嚴重程度來改善/復育土壤污染狀況，無論係物理、化學或生物性方法，只要能夠降低污染至可操作農作生產之標準皆屬可行、合適。本節簡介其中四種關於物理性與化學性的方法供參：

（一）翻土混合稀釋法

遭受人為污染之土壤的重金屬濃度，通常以表土層（一般指0~30公分土層）最高，因此將表土與底土混合之翻土稀釋法，可以降低表土層的重金屬濃度。惟透過翻攪方式將表層及其下層土壤混合，藉以稀釋整體重金屬濃度僅適用於重金屬污染較低區域，因為此一方法並未真正減少重金屬總量，而係稀釋單位土壤容積之濃度。由於全量未改變，因此整體的重金屬含量依然偏高，該類型農地仍然不適合栽培水稻。以此方法整治之農地，事後應注意重建犁底層及補充養分、有機質等，以回復土壤肥力。而且以淺根性作物為主要對象，但仍宜避免栽培食用作物。

（二）化學穩定技術

本法透過外施對作物及人體無害之物質於受污染土壤之中，以吸附重金屬元素或穩定使其減少釋放，常用物質如有機質、堆肥、石灰、沸石、過磷酸鈣、氧化鐵、氧化錳、氧化鋅、磷酸氫鈣與碳酸鈣之混合物等。這些材料混入受污染土壤後，具有降低重金屬溶解度的效果，使植物減少吸收量。惟一如前項方法的缺點，僅在於利用添加物的反應降低重金屬的有效濃度，無法實質減少土壤中的重金屬總量。當添加物質隨著時間而減低效果時，必須適當的補足添加，以維持其功效。

（三）土壤酸洗法

土壤酸洗法係一種淋洗土壤的方法，經由使用土壤淋洗劑（如水、酸/鹼溶液、鉗合劑等）移除重金屬。若土壤重金屬之水溶性較高，可以水作為淋洗劑進行土壤淋洗，一般則常使用鹽酸、硫酸硝酸、氫氧化鈉等強酸或強鹼化合物。因此，本法雖可迅速有效地除去土壤中的重金屬，但可能對土壤造成嚴重破壞，降低土壤pH值、有效養分濃度、可交換鹽基濃度、微生物族群等。所以，在淋洗後宜添加適量的石灰質、有機物質、化學肥料等，以回復地力。常用的鉗合劑如EDTA、DTPA，可以有效且顯著地移除土壤中的鎳、鋅、銅、鎘等重金屬。然而，淋洗後的農地仍不適合立即栽種作物，建議持續栽種如青江菜、白菜等高吸附能力之植物，以有效降低土壤中殘存的鎘、鋅、銅等重金屬元素後，再進行食用作物的栽培。

（四）排土客土法

當移除上層污染土壤後，可覆蓋以他處取來的乾淨土壤，此即為排土客

土法。惟因挖取之土方數量龐大，不易處理，而且挖取之土壤仍須以有害事業廢棄物加以處理（置）。較可行的方式為先行檢視污染區，依照受污染程度劃分成不同濃度等級區塊，僅針對嚴重污染之小規模區塊採行排土客土法。通常此方法只取走表層土壤（如40公分土層），否則無論他處採土或污染地挖土均為大工程，花費頗高。目前國內土壤污染場址之整治工法，以使用翻土稀釋法最多，對於污染較嚴重且面積不大的工廠污染整治，為求快速達到整治效果，則可採用排土客土法。

六、以植物復育土壤的重金屬污染

在眾多土壤復育的方法中，較經濟便利且天然方式，稱為植物復育法，目前有許多科學家朝此方向進行研究。本法的概念為利用植物吸收、聚積污染土壤中的重金屬，再回收植物體中的重金屬元素，以期達到將受污染的土壤回復為低重金屬含量的淨土目標。

雖然遭受重金屬污染的土地會嚴重影響生長於其上的植物，不過仍有植物可生長於受重金屬污染的土地上。這些植物已演化出耐受或抗拒重金屬逆境的能力，被通稱為「重金屬性植物（metallophyte）」，如向日葵、黑麥草、包心菜等皆屬之。文獻上已經有實際的試驗結果案例，但是國內尚未大規模實用或推廣，值得相關單位的重視。此類植物的生存策略可概分為三種，其一是防止重金屬進入植體內，避免重金屬在細胞累積而產生毒害；其二是將重金屬排出細胞外，使得細胞免受毒害；其三是利用某些蛋白質或化學物質來與重金屬結合，將其移置於液胞中而降低重金屬的危害。可吸附重金屬的化合物甚多，包括有機酸（如檸檬酸、蘋果酸等）、植物螯合素、胺基酸及金屬硫蛋白（metallothionein）等。植物螯合素和金屬硫蛋白係一群可結合重金屬的蛋白質，當植體受到重金屬刺激時便會大量合成，在抗重金屬逆境中扮演重要角色。

利用植生復育受污染土地方法，是指直接利用特定植物將土壤與地下水中的污染物（如重金屬、有機物等）分解、清除，被普遍認為是一種較為經濟及便利的方式。例如美國紐澤西州的案例，成功利用植生復育的方式將遭受電池鉛污染的土地完成復育。這些可以利用於清除重金屬的植物，大致需有下列特性：（1）具有深廣的根系，能夠涵蓋廣且深的土層，（2）生長快速而容易收割，藉由廣大生質量來增加重金屬的吸附（收）容量，（3）可以耐受並累積多種類的重金屬，因而大量的消耗土壤中的重金屬。

七、結語

人類活動常引起對環境有負面影響的結果，當賴以生存的環境因為人類活動而產生負向的變化時，人類必然受到牽連。發生在台灣的土壤重金屬污染，有一大比例的污染源自工商業及民生的廢棄用水，加上非經管理的排放，污染了灌溉溝渠、河川、地下水甚至飲用水源。農民長期使用受污染的水源灌溉農地後，田區自然累積過量的重金屬，這些生長於污染農田的作物（加上其他小生物）必將進入食物鏈，終將蓄積於人體。當工業與農業用地混雜，如何能避免農地受到污染，即便再多的預防與防治措施都將事倍功半。

有效數字的正確使用

農試所作物組 呂椿棠
農試所副所長 呂秀英

一、前言

研究人員在實驗過程中或是撰寫報告、整理圖表時，常常遇到數字不知道要取到幾位數的問題。此涉及到「有效數字(effective number)」的基本觀念，尤其在統計應用上，由於很多計量資料在測量時受限於工具的精確度，總有無法避免的誤差；另記錄資料時，可能配合實務需要記錄成較簡約的數值。因此記錄結果的數字，當如何以有效數字的方法來表示實驗精確度，是每位研究人員應具備的重要基本知能。

二、有效數字的表示法

在自然科學領域裡，用來記錄結果的數字，幾乎全是由觀測得來。有效數字，簡單來說就是測量時可判讀的數字，亦即確實有根據的數字。當多次測量同一物件，所有觀測值是固定不變的數字，該數字稱為「精確數字」或「可靠數字」(certain digits)，例如3次秤量某化學合成物的結果各為 4.084**3**, 4.084**2**, 4.084**4** (g)，則前四個數字是可靠數字，第五位則否，稱為「欠準數字」(uncertain digits)。在實際工作中，為不降低觀測值的準確度，最後一位數允許是欠準的，但不能再多。因此，這可靠數字加上一位估計之欠準數字所組合的所有數字，稱為有效數字。而「有效位數(significant figures or significant digits)」為可靠數字與欠準數字的位數之總和，即可靠數字的位數加一，如本例的3次測量值是5位有效數字。

作　　者：呂椿棠副研究員
連絡電話：04-23317127

三、有效數字的位數決定準則

有效數字的位數決定準則，整理如（表一）所示。「0」這個數字的出現常令有效位數有些困擾，其原則為：小數點後面的「0」與夾在數字中間的「0」均為有效數字，所有非零數值前的「0」均不是有效數字，因此例如3.0075是5位有效數字、0.0360是3位有效數字。然而在整數中的尾數若為「0」時會具有混淆性，例如1500可能是2位有效數字，但也可能是3位或4位有效數字，除了在數學上可以利用非零後面加小數點符號「.」或零上面加符號「－」來定位有效數字外，在自然科學實驗上最常以科學記數法來表示較大測量值的有效數字，例如為正確表示1500 mL測量值的有效數字，可根據儀器的最小測量單位，以下列科學記數法來表示：

1.5×10^3 mL（2位有效數字，表示 ± 100 mL）

1.50×10^3 mL（3位有效數字，表示 ± 10 mL）

1.500×10^3 mL（4位有效數字，表示 ± 1 mL）

這些數值都是1500 mL，但精確度不同，如1.500×10^3 mL較1.5×10^3 mL的精確度增加了一百倍，因為最後多了兩個0，這兩個0也是有效數字。倘若根據最小測量單位，1500 mL需表示到5位有效數字時，則應寫成1500.0 mL或以科學記數1.5000×10^3 mL呈現。

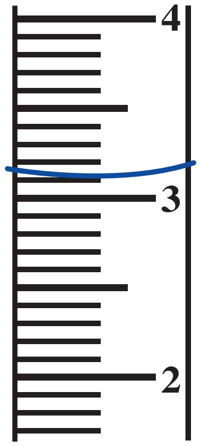
四、實驗分析數據的有效數字

這可以從直接測量、計算及統計量之三種不同應用場合，分別說明。

（一）測量數據的有效數字

1. 具刻度之測量：通常我們以儀器最小能讀到的刻度值（精確數字）外加一位估計值（欠準數字）作為記錄的結果。例如（圖一）的量筒之最小測量單位是0.1 mL，依刻度上可準確讀到的最小刻度為3.1 mL，並可從3.1到3.2之間粗略估計溶液體積大致為3.13 mL，此「1」後面的「3」估計值可能隨不同的人判讀而有不同的估計差異，所記錄的讀值3.13 mL是3位有效數字。

2. 數位化電子螢幕顯示：由於科技進步，現代很多儀表顯示都已數位化（直接顯示數值），在正常情形下，最後一位顯示的數值，已包含了儀器幫忙估計的成分，故通常以直接記錄有數值為原則。以電子天平為例，同一藥品若用兩種不同精密度的天平稱重，各得到1.20g及1.1835g兩組數據，顯示這兩台天平的精密度分別為 ± 0.01g及 ± 0.0001g。以第一台天平來說，記錄數字1.20g中的「0」便很重要，不能簡略寫成1.2g，否則會讓人誤以為天平的稱重誤差為 ± 0.1g。因此記錄實驗測量數據時，要特別注意有效數字，即記錄精確讀到的數值再加一位估計值。



圖一、量筒測量的實例
(最小刻度0.1mL)。

表一、有效數字的位數決定準則

準　則	範　例
1. 所有非零數字皆為有效數字	148（3位有效數字）、48.26（4位有效數字）
2. 在兩非零數字間的數字亦皆為有效數字	4308（4位有效數字）、3.0075（5位有效數字）
3. 純小數中，非零數字前面的零不計而後面的零要計入有效數字	0.0360（3位有效數字）
4. 帶小數中，非零數字後面的零皆為有效數字	2.30（3位有效數字）
5. 整數後面的零，可計或不計為有效數字，除非零後面加小數點符號「.」或零上面加符號「－」	47,500（3位有效數字）、1500（2位有效數字）、1500.（4位有效數字）、$15\bar{0}0$（3位有效數字）
6. 任何量度之數字皆可寫成科學記號：$a \times 10^n$；則a的位數全為有效數字	4.75×10^4（3位有效數字）、4.750×10^4（4位有效數字）
7. 非因測量得到的精確數字（exact number），有效位數為無窮多位	像是由定義而來的數字，如1in= 2.54cm、π、無理數、一世紀100年等；與測量無關的計數值，如3個果實等

但是，並非數位化儀器所顯示的數值，都必須完全記錄。儀器顯示的最小刻度值，應該要配合儀器的精密度。但儀器商基於成本問題，可能使用相同的顯示元件來生產不同精密度的儀器，造成其顯示數值可能多於實際的精密度；另外儀器確實夠精密，卻因為測量週遭環境影響，而可能超過儀器精密度的範圍。例如使用6位數精密電表測量電阻，結果數值後幾位連續不斷跳動（即選用太過精密的儀器），此時就沒有必要多記錄後面一直變動的數值，徒增計算和記錄的負擔而已。

3. 測量尺度轉換：當實際測量數據進行測量尺度的轉換後，原來測量值的有效位數應不變。例如以儀器測量到148.2mm的4位有效數字，若將此長度測量值的單位由mm轉換成cm表示時，應寫成14.82cm，以維持原有的4位有效數字。

（二）計算數據的有效數字

在運算各有效數字時，先不要對個別數字進行四捨五入，應該在運算後，根據以下有效位數運算規則再進行四捨五入。

1. 加法、減法：以小數點的位數為準，取小數點後面位數最少者。例如3.145（4位有效數字）+1.12（3位有效數字）= 4.265，最後應以四捨五入後數值4.27的3位有效數字來表示，因為1.12的小數點後第2位的「2」是欠準數字，加上其他數字所產生的合計數字，其小數點後第2位數後面的所有數字自然也是欠準的，不當作有效數字。

2. 乘法、除法：取所有運算式子中最少位數者。例如3.0（2位有效數字）×12.6（3位有效數字）=37.80，最後應以38的2位有效數字來表示。

3. 乘方、開根號：有效數字的位數不變。例如2位有效數字1.5的兩次方為 $1.5^2=2.25$，最後應以四捨五入後數值2.3的2位有效數字來表示。

（三）統計數據的有效數字

一般統計軟體通常會將計算結果以至少8個有效位數來顯示統計量，但太多的位數不易閱讀，因此我們在撰寫報告或製作簡報時，為求精簡，在不影響其精準度下得將其四捨五入。以下列舉一些常用統計量之有效數字的表示原則。

1. 大部分的統計量需以2位有效數字，或當統計量數值<1時以小數點後2位數呈現，例如以下統計量：

   相對比值：12, 2.6, 0.64

   百 分 比：73%, 7.3%, 0.73%

   相關係數(r)或迴歸決定係數(R^2)：

   0.97, 0.23, 0.05

   除非該統計量的數值小到0.01以下，例如0.0032，若將其四捨五入到小數點後第2位，會讓人以為數值是0，此時就應取到小數點後3位數，以0.003來表示。同理，若統計量的數值不超過1，也勿將其四捨五入到看起來等於1，例如0.995。

2. 標準差SD（或平均值標準差SE），通常需2個有效位數（除非SD或SE＜0.01），而平均值(mean)須配合SD（或SE）的精確度，使兩者小數點後的位數一致，例如：

   23500 ± 1300 (而非23538 ± 1341 等)

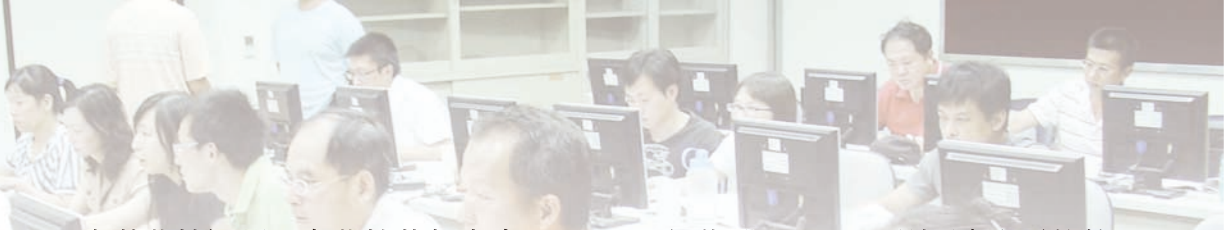
   2350 ± 130

   235 ± 13

   2.35 ± 0.13

   0.235 ± 0.013

由於這些例子中的SD(或SE)都是2位有效數字，而平均值應與SD(或SE)的小數點後位數是一樣的。



在某些情況下，有些性狀如高度、重量、年齡、公頃產量等，因平均值較大，且SD（或SE）本身從整數來看已可充分表現出應有的變異性，其所損失的精確度便顯得不重要，則可縮減SD（或SE）的有效位數，甚至簡約成整數呈現即可，而平均值配合SD（或SE）也一致取到整數，例如：

高度：178 ± 7 cm
重量： 67 ± 5 kg
年齡： 23 ± 4 y

但若是23.4 ± 0.4則不應取至整數，否則會讓人以為誤差項（SD或SE）是0。

一些統計顯著性測驗法，如卡方、t、F等測驗的檢定值，通常以小數點後2位數來表示即可，例如記錄t = 2.56。

顯著性機率值(P)，常以 * 及 ** 來表示顯著性測驗是否已達$P < 0.05$及$P<0.01$之顯著水準，但有時候統計圖表內因需要而直接顯示所計算出的P機率值時，為避免讓圖表看起來擁擠，除非精確P值是必要的，否則該 P 值勿超過2位有效數字，例如應寫成 P = 0.002、0.04、0.35等。

用Excel解決農業研究資料統計分析的方法(八)檢量線

農試所作物組 呂椿棠

農試所副所長 呂秀英

一、前言

檢量線（calibration curve）或譯為校正曲線，又稱標準曲線（standard curve），已成為分析檢測中的例行性工作。檢量線是標準物質的物理/化學性質在特定狀況下與儀器反應之間的函數關係，利用已知濃度的標準物質樣品建立檢量線之後，再以內插法來定量待測未知樣品的理化性質。本篇在說明如何利用Excel來進行檢量線的評估與繪製。

二、檢量線的評估

檢量線的評估，普遍利用迴歸方程式（regression equation）。檢量線不一定是直線，欲建立反應P與標準樣品濃度C之間的檢量線，有以下四種可能：

（1）以P為縱座標，標準樣品濃度C為橫座標

$$P = a + bC$$

（2）以P的logit值為縱座標，標準樣品濃度C為橫座標

$$\text{logit}(P) = \log\left(\frac{P}{1-P}\right) = a + bC$$

（3）以 P為縱座標，標準樣品濃度C 的log或ln值為橫座標

$$P = a + b\log C \quad 或 \quad P = a + b\ln C$$

（4）以P的 logit 值為縱座標，標準樣品濃度C的log或ln值為橫座標

$$\text{logit}(P) = \log\left(\frac{P}{1-P}\right) = a + b\log C$$

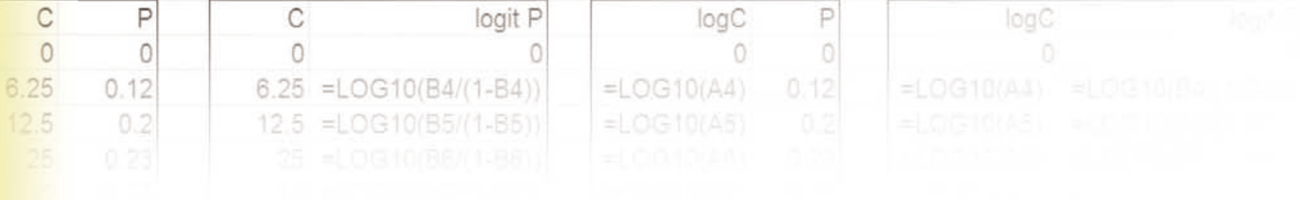
或

$$\text{logit}(P) = \log\left(\frac{P}{1-P}\right) = a + b\ln C$$

上述迴歸方程式中的a及b分別為截距及斜率（即迴歸係數）。第一種檢量線是P隨C呈現簡單的直線關係，第二種檢量線是P之logit值與C間有直線關係，第三種檢量線是P與C之對數（log或ln）值間有直線關係，而第四種檢量線是P之logit值與C之對數值間呈現直線關係。至於選用哪種指標、哪種曲線配合方法，還需要根據不同檢測項目和不同的要求來決定。若不確定應該採用哪種檢量線，可以四種都去嘗試，最後選出解釋能力最好的迴歸式。而迴歸方程式的解釋能力，一般以決定係數（coefficient of determination, R^2）來判斷，R^2越接近於1，表示迴歸方程式解釋能力的滿意度越高。

作　　者：呂椿棠副研究員

連絡電話：04-23317127



三、利用Excel快速求得檢量線的程序

欲從上述四種可能的檢量線迴歸方程式中，選出一個最適合的檢量線，皆可利用Excel的「工具」中「資料分析」內所提供的「迴歸」選項進行簡單迴歸分析。但在此之前，若考慮第二、三、四種檢量線，則必須先分別就P或（與）C進行資料轉換（data transformation）。因此，完整的檢量線分析程序，必須包含三個步驟：資料轉換、迴歸方程式估計及線圖繪製，除非一開始就已經決定了第一種檢量線，才能省略資料轉換步驟。

現以一實例來說明，假設採用比色計的吸光度來測定植物組織中可溶性糖含量的資料如下：

糖濃度（μg/L, C）	0	6.25	12.5	25	50	100	200
吸光度（P）	0	0.12	0.2	0.23	0.27	0.32	0.38

（一）資料轉換

將吸光度P與糖濃度C的原始資料輸入Excel工作表內後，分別就P或（與）C進行資料轉換，以產生四種資料集，如（圖一）所示（其中P與C皆為0之數值無須任何轉換）。在資料轉換中所涉及的log或ln，本文試以10為底的log為例來分析，其Excel函數為LOG10（ ）。

（二）迴歸方程式之估計

在Excel「工具」的「資料分析」中選擇「迴歸」（圖二），分別就四種資料集個別進行迴歸分析（操作方法請詳閱參考文獻），分析結果經整理如下：

（1）P = 0.1359+0.0014C, R^2=0.6701

（2）logit P= a+ b C 迴歸式不顯著存在

（3）P= 0.0013+0.1626 logC, R^2=0.9933

（4）logit P= a+ b logC迴歸式不顯著存在

由於只有第一、三種檢量線顯著存在，且以第三種檢量線的R^2最高，因此以此迴歸式最為適合，亦即吸光值P與log（糖濃度C）之間具有直線關係。

（三）檢量線圖之繪製

操作步驟說明如下：

首先利用滑鼠拉選欲製圖的資料範圍如（圖一）第三種檢量線資料範圍為G3：H9），然後點選Excel的「散佈圖」功能，以繪製出資料點的二維分布圖。

在圖中資料點上按滑鼠左鍵，使每個資料點都出現小選框後，再按滑鼠右鍵，於出現的輔助視窗內選擇「加入趨勢線」，如（圖三）-（A）所示。

在出現的「趨勢線格式」視窗中「趨勢線選項」畫面內，選擇「線性」（此為內設值），並勾選下方的「圖表上顯示公式」、「圖表上顯示R平方值」，然後按「關閉」，如（圖三）-（B）所示。此畫面顯示內容會因Excel版本不同而多少差異，但所應選擇的項目基本上都一樣，本文顯示畫面為Excel 2007版。

此時就會產生一個檢量線圖，內含資料點、迴歸線及公式。Excel將迴歸式以Y=bX+a來呈現，此與Y=a+bX並無不同，都可被接受，端視個人習慣。惟利用Excel所產生的公式之a與b數值，只顯示到小數點後3位數，若要增加位數，可直接於該公式文字框內直接修改數值，也能調整字體顏色大小、或增刪任何文字。最後可以利用Excel圖編輯功能進行圖的美化加工，如線條與資料標記之改變、加入座標標籤等。由於本例是選擇P與logC具直線關係的第三種檢量線，若單純以Y=0.1626X+0.0013顯示，恐怕會讓人誤以為是第一種P與C的簡單直線

迴歸方程式，因此建議橫座標標籤一定要清楚標明logC，且將迴歸式改用原變數符號來表達會更好，即寫成P=0.1626 logC+0.0013，可避免混淆。結果如（圖四）所示。由於在檢量線圖繪製過程中，利用「加入趨勢線」即能自動產生

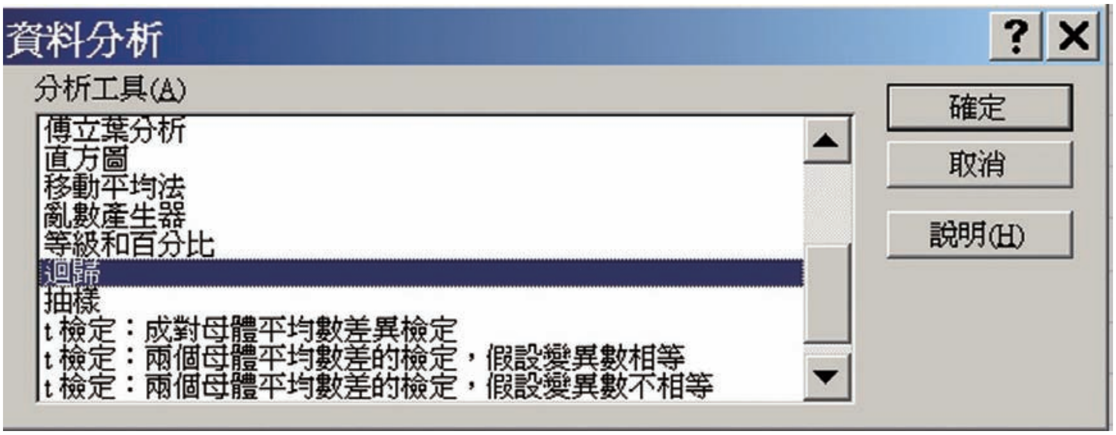
（A）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	(1)			(2)			(3)			(4)	
2	C	P		C	logit P		logC	P		logC	logit P
3	0	0		0	0		0	0		0	0
4	6.25	0.12		6.25	=LOG10(B4/(1-B4))		=LOG10(A4)	0.12		=LOG10(A4)	=LOG10(B4/(1-B4))
5	12.5	0.2		12.5	=LOG10(B5/(1-B5))		=LOG10(A5)	0.2		=LOG10(A5)	=LOG10(B5/(1-B5))
6	25	0.23		25	=LOG10(B6/(1-B6))		=LOG10(A6)	0.23		=LOG10(A6)	=LOG10(B6/(1-B6))
7	50	0.27		50	=LOG10(B7/(1-B7))		=LOG10(A7)	0.27		=LOG10(A7)	=LOG10(B7/(1-B7))
8	100	0.32		100	=LOG10(B8/(1-B8))		=LOG10(A8)	0.32		=LOG10(A8)	=LOG10(B8/(1-B8))
9	200	0.38		200	=LOG10(B9/(1-B9))		=LOG10(A9)	0.38		=LOG10(A9)	=LOG10(B9/(1-B9))

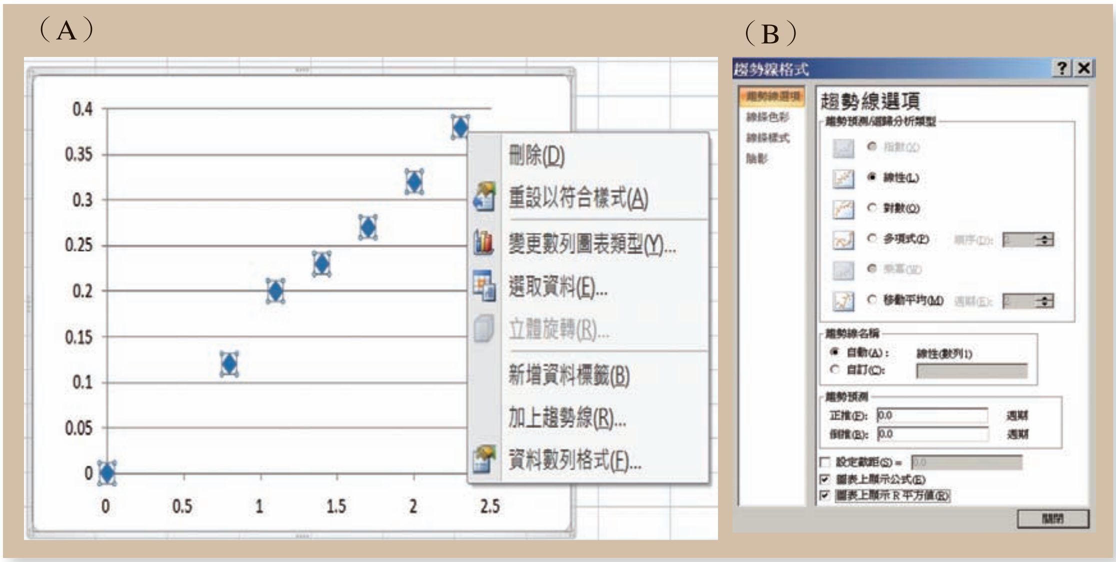
（B）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	(1)			(2)			(3)			(4)	
2	C	P		C	logit P		logC	P		logC	logit P
3	0	0		0	0		0	0		0	0
4	6.25	0.12		6.25	-0.8653		0.79588	0.12		0.79588	-0.8653
5	12.5	0.2		12.5	-0.60206		1.09691	0.2		1.09691	-0.60206
6	25	0.23		25	-0.52476		1.39794	0.23		1.39794	-0.52476
7	50	0.27		50	-0.43196		1.69897	0.27		1.69897	-0.43196
8	100	0.32		100	-0.32736		2	0.32		2	-0.32736
9	200	0.38		200	-0.21261		2.30103	0.38		2.30103	-0.21261

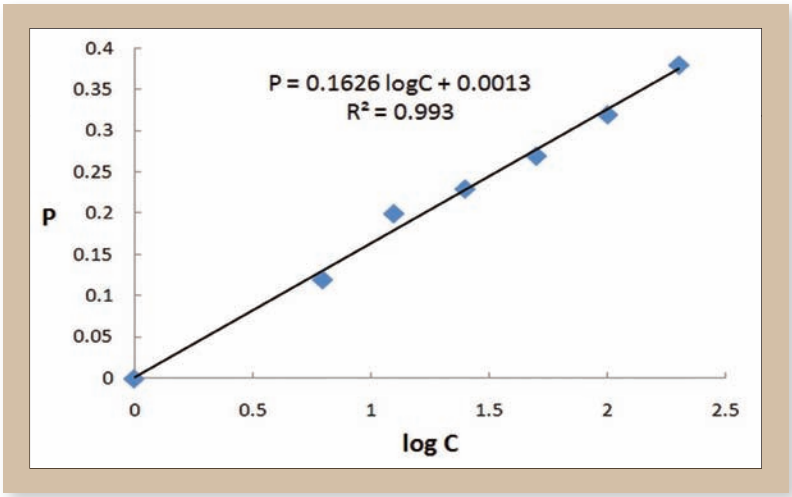
圖一、(A)用Excel的函數和公式進行資料轉換：(1)C與P之原始資料，(2)對P進行logit轉換，(3)對C進行log轉換，(4)同時進行C之 log轉換及P之logit轉換。(B)轉換後的數值。



圖二、用Excel「工具」中的「資料分析」選擇「迴歸」，進行迴歸分析。



圖三、用Excel製作檢量線圖。(A)在散佈圖加入趨勢線，及(B)勾選適當的趨勢線選項。

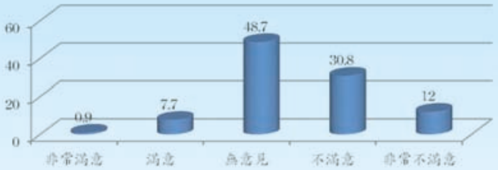


圖四、檢量線圖之繪製結果。

迴歸方程式和R^2，可能有人會質疑為何還要多此一舉先進行迴歸方程式估計？這是因為光從R^2值，並無法得知迴歸式是否顯著存在。因此，必須先透過「工具」之「資料分析」中的「迴歸」，同時根據迴歸分析的顯著性和R^2值，才能選出最適合的檢量線方程式。除非配合檢測項目和檢驗規範要求，一開始即已決定其中某一種檢量線，分析目的純粹只在製作檢量線圖，如此迴歸方程式估計之程序就可省略。

四、參考文獻

呂秀英、魏夢麗、呂椿棠。2005。用Excel解決農業研究資料統計分析的方法（四）－相關與迴歸。農業試驗所技術服務季刊 67：27-30。

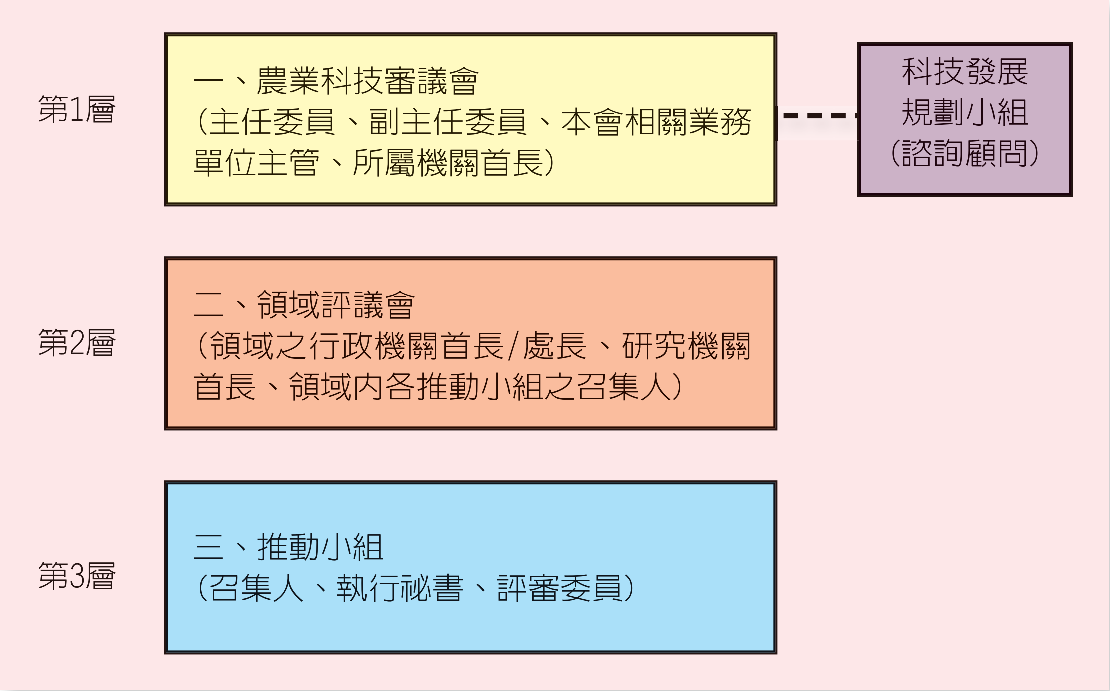


農業研究人員對於現行科技計畫研提機制之滿意度調查

農試所技服組 楊舜臣 施碧茹

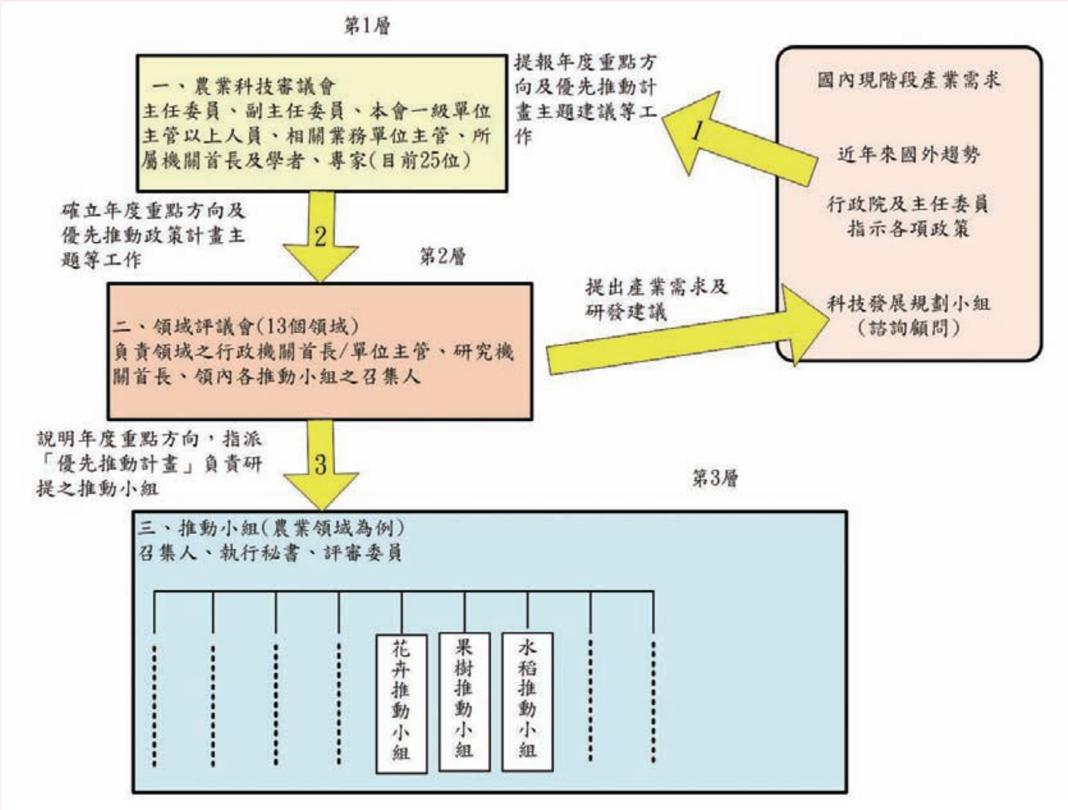
一、前言

農業科技審議會於100年度設置完成，101年度之先期作業係依據此架構進行計畫審查、預算編列及計畫管考等程序，由於是新運行機制，在時程、流程上已與以往機制有所不同；在運行的過程中，行政院農業委員會科技處參酌各單位之意見與建議，於100年10月完成102年度之先期作業流程修訂如（圖一、二、三），並召開說明會。本研究針對農業試驗所之研究人員進行計畫研提流程之滿意度調查，以提供相關單位修訂流程之參考。

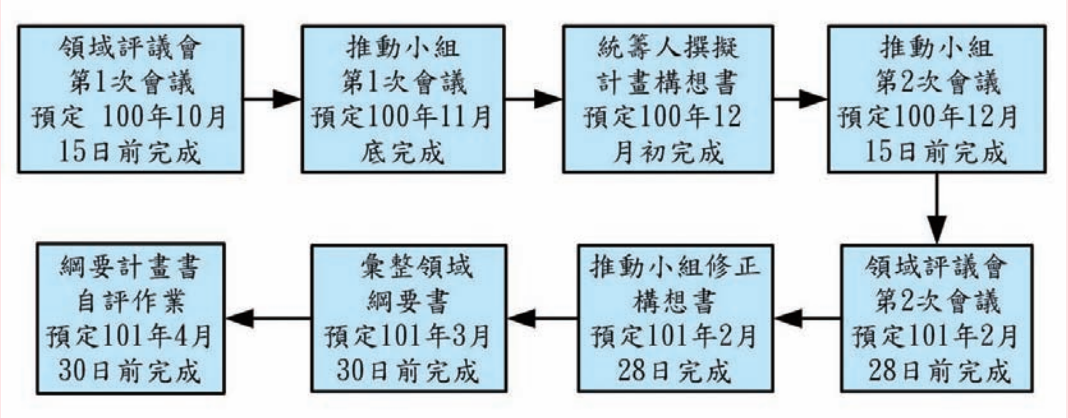


圖一、農業科技審議制度運作架構(1)(資料來源：農委會科技處)。

作　　者：楊舜臣副研究員
連絡電話：04-23317452



圖二、農業科技審議制度運作架構(2)(資料來源：農委會科技處)。



圖三、102年先期作業流程(資料來源：農委會科技處)。

二、調查對象與問卷回收情形

本研究以農業試驗所之研究人員為調查對象，採用問卷調查法，總計共發送226份問卷，回收125份問卷（回收日100.11.18），回收率為55.3%。

三、調查結果

（一）受訪者基本資料

1. 受訪者之性別，以男性最高，占68.9%，女性占31.1%；受訪者之年齡，以41-50歲最高，占44.4%；其次是51-60歲，占26.5%；受訪者之職稱，以助理研究員最高，占61.3%，其次是副研究員級，占23.5%。
2. 受訪者主要計畫領域，以農糧領域最高，占42.9%；其次是農業環境領域，占15.6%。
3. 對於目前行政院農業委員會農業科技審議會運作機制之了解程度，有63%的受訪者了解與非常了解；有19.3%的受訪者不了解與非常不了解。
4. 對於102年領域綱要計畫書審議作業流程之了解程度，有50.9%的受訪者了解與非常了解；有21.6%的受訪者不了解與非常不了解。
5. 有63.4%的受訪者認為102年由推動小組負責研擬研究重點、各單位分工、構想書研提與審查等，沒能簡化與減少研究人員負擔。

（二）受訪者對先期作業與績效指標之看法

受訪者對於科技計畫先期作業機制之看法，如表一所示：

1. 對於「102年度先期作業為例，您認為於100年12月23日前推動小組完成構想書修正並送領域評議會執行秘書，其作業時程是否

表一、受訪者對於科技計畫先期作業機制之看法

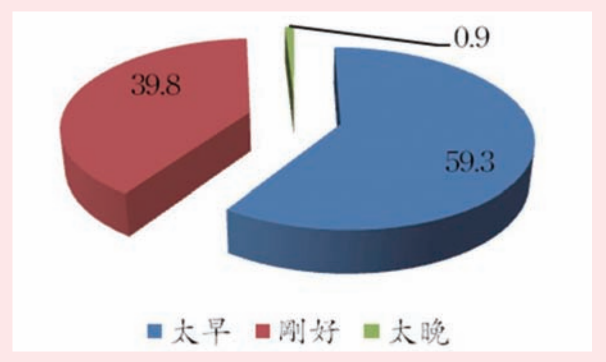
看法項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
目前先期作業由推動小組邀集研究單位討論各研究重點，有助於整合各單位研究方向	7.6	53.4	24.6	11	3.4
102年先期作業各推動小組研擬2~8項重點構想書，並推舉構想書統籌人，有助於減化研究人員撰擬構想書之負擔	2.5	35.8	29.2	28.3	4.2
102年先期作業各推動小組研擬2~8項重點構想書，有助於研究計畫之整合與分工	5.1	51.7	22.9	17.8	2.5
各推動小組構想書審查排序，有助於提升構想書品質	5	21	35.3	33.6	5
推動小組已彙整2~8份構想書，您同意未來是否由此構想書轉換為計畫書並以此計畫書進行管考，以簡化研究同仁之作業流程	6	45.7	33.6	12.1	2.6
目前各推動小組應參考蔬菜推動小組做法，將有助於研究方向之整合與分工	2.6	17.9	71.8	6	1.7
目前研究計畫分創新拔尖(拔尖計畫)、資源共享(基盤計畫)、產值提升(築底計畫)三大類，有助於計畫之定位	4.2	28.6	49.6	10.9	6.7

適當？」問項，如圖四所示，有59.3%的受訪者認為太早。

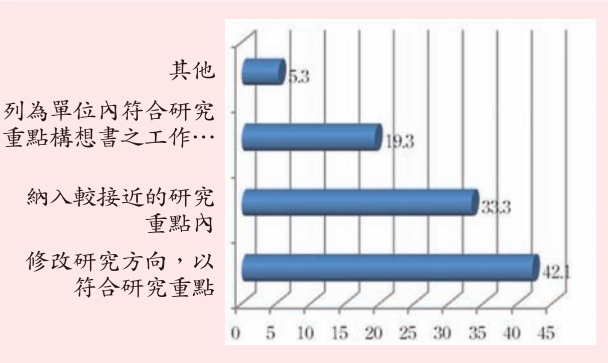
2. 在對於「如果您的研究計畫無法納入研究重點下，應如何處置？」問項，如圖五所示，有42.1%的受訪者認為應修改研究方向，以符合研究重點。
3. 在對於「目前科技處建議參考蔬菜推動小組整合與分工機制，是否了解？」問項，有高達79.3%的受訪者不了解，只有20.7%的受訪者了解。
4. 在「計畫是否歸類為團隊計畫?」問項，有49.1%的計畫是歸屬於團隊計畫。
5. 受訪者對於團隊計畫先期作業機制之看法，如表二所示。
6. 受訪者對於科技計畫經費調整之看法，如表三所示。
7. 在對於「如果102年研究經費經刪減（國科會或立法院等），各推動小組項下之計畫經費應如何調整」問項，如圖六所示，有39.3%的受訪者認為應依構想書排序有不同比例之刪減額度。
8. 受訪者對於績效指標之看法，如表四所示：
9. 在對於「102年度先期作業整體的滿意度」問項，如圖七所示，有高達42.8%的受訪者不滿意與非常不滿意。

四、結論

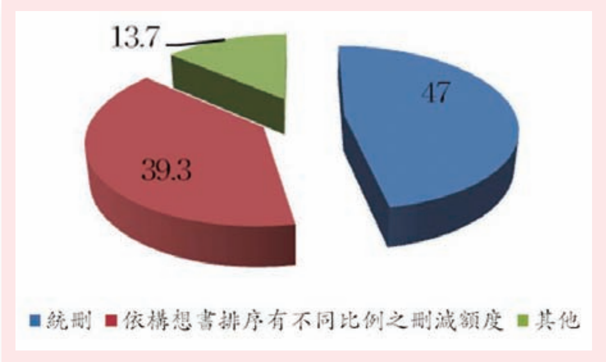
研究結果顯示，研究同仁對於先期作業由推動小組邀集研究單位討論各研究重點，有助於整合各單位



圖四、受訪者對於推動小組完成構想書修正並送領域評議會執行秘書時程看法。



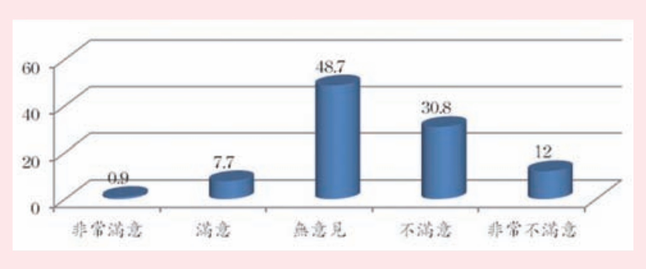
圖五、受訪者對於研究計畫無法納入研究重點下，應如何處置看法。



圖六、受訪者對於經費刪除之看法。

研究方向的看法多表示正面的支持，惟在時程上與做法上應有更大的改善空間，如重點構想書提送統籌人彙整等；對研究人員而言，並沒有減化相關的作業流程，加上100年期末審查、101年構想書審查及102先期構想書審查等，除作業時程集中在一起外，對於預估101年產出與102年預期績效等，確實有點困難，此為先期作業仍有需再改善之處，這也是先期作業整體滿意度不高之原因。

由於102年先期作業一直在調整中，為使其流程確認並配合農委會科技處說明會後再進行調查，因此，本次問卷發送時程較晚，亦無法全面性針對農委會所屬研究人員進行調查，另在資料回收與分析上時程較為緊迫，此為本次研究之限制。



圖七、受訪者對於102年度先期作業整體的滿意度。

表二、受訪者對於團隊計畫先期作業機制之看法

看法項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
團隊計畫多為跨領域計畫，由於受限於領域計畫不能移動的限制，僅能做計畫書內容審查，您認為計畫審查將“形式”大於‘實質”	6.3	45.5	40.2	7.1	0.9

表三、受訪者對於科技計畫經費調整之看法

看法項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
領域評議會第2次會議將完成計畫構想書審查、排序與調整經費，您認為如果進行機關間經費之調整，將有助於研究計畫品質之提昇	5.9	24.3	38.7	21	10.1
如果領域評議會僅進行審查、排序，而不進行經費調整，您認為將流於形式而無助於提昇機關之研發品質	10.9	29.4	43.7	11.8	4.2
各機關已匡列之經費額度不應調整，而應提供研究人員彈性較大之研究方向與空間	16.2	39.3	33.3	10.3	0.9

表四、受訪者對於績效指標之看法

看法項目	非常同意	同意	無意見	不同意	非常不同意
應依照不同的計畫類別，應有不同之績效指標	23.9	58.1	15.4	1.7	0.9
依不同計畫類別已修訂之績效指標，已大致符合農業科技研究產出需求	1.7	25.6	51.3	17.1	4.3

農業試驗所機構典藏系統簡介

農試所技服組 楊舜臣 方尚仁 李如萍 盧文琪

一、前言

機構典藏（Institutional Repository, IR）是一個機構將本身的研究產出，如期刊及會議論文、研究報告、投影片、教材、新聞稿、活動照片等，以數位的方法保存全文資料，並建立網路平台，提供全文檢索與使用的系統。可以想像成一個以特定機構之研究產出為主要內容的搜尋引擎，增加一個研究成果被使用的管道，使研究成果之全文能夠方便被檢索及取得，大幅提高機構的能見度與影響力。

台灣學術機構典藏系統（Taiwan Academic Institutional Repository，簡稱TAIR，http://tair.org.tw/）（圖一）是教育部委託台灣大學圖書館開發而成，以台灣大學為機構典藏的營運範例，開發機構典藏軟體與完備相關行政作業流程文件與標準規範，作為全台灣各大學院校建置機構典藏的參考。基於「分散建置、整合使用」的理念，目前全國已有126所學術與研究機構加入該系統。

作　　者：楊舜臣副研究員
連絡電話：04-23317452

本所於98年開始規劃並建置農業試驗所機構典藏系統(簡稱TARIIR；http://ir.tari.gov.tw:8080/)，同年並申請加入台灣機構典藏系統（TAIR），為目前唯一之農業與政府單位之機構典藏系統。

二、本所機構典藏系統(TARIIR)介紹

臺大機構典藏(NTUR)系統採用MIT-HP合作開發的DSpace 1.4 Beta1作基礎，配合台灣之學術環境，依據中文語言特性及使用需求，客製化系統介面與系統功能，使系統效能增加，更易於使用。本所機構典藏系統（圖二）係採用台灣大學所開發之共用系統建置而成，軟硬體架構如下：

（一）硬體架構：

1. Server : IBM System X3650 M3；
2. Storage : Infortrend DS S16F-G1440 2T。

（二）軟體架構：

1. System OS: Ubuntu 10.04.2 LTS；
2. TARIIR: TAIR RC Version 4.0。

（三）系統功能介紹：

1. 社群（Community）與子集（Collection）：

（1）社群（Community）：以業務組、分所為管理單位。

圖一、台灣學術機構典藏系統。

圖二、農業試驗所機構典藏系統。

（2）子集（Collection）：依不同資料類型分類，分為期刊論文、研究計畫、專書等。

2. 功能（Function）：

（1）瀏覽（Browse）

（2）搜尋（Search）

（3）語言切換（Language Switch）

（4）排行版（Ranking）

（5）註冊（Sign on to NTUR）

（6）上傳資料（Submit）：資料檢索與資料下載無須登入系統；資料上傳才需登入系統（帳號認證）。

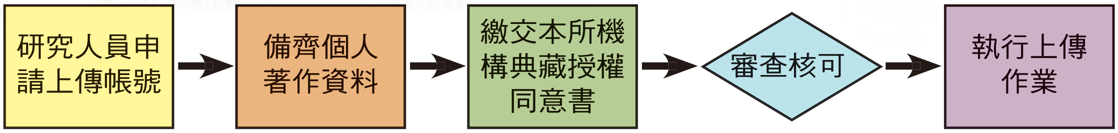
A. 單筆上傳：研究人員都可直接上傳資料，流程如（圖三、四、五、六）：

B. 整批上傳：目前僅開放圖書館管理員權限。

三、本所機構典藏系統運作現況

本所機構典藏系統已上傳5,145筆資料，其中全文為5,020筆，造訪人次為144,961人次（統計至2012/8/30）。根據西班牙國家研究委員會每半年即公布一次的「世界機構典藏系統排名」，2011年

農業推廣



圖三、本所機構典藏上傳流程。

圖四、農業試驗所機構典藏系統-上傳畫面(1)。

圖五、農業試驗所機構典藏系統-上傳畫面(2)。

圖六、農業試驗所機構典藏系統-上傳畫面(3)。

10月Ranking Web of World Repositories機構典藏亞洲區排名百大中，台灣共有14所大學入榜，本所機構典藏系統是唯一一個進入百大排名的政府機構典藏系統，排名第65名。2012年7月公佈的排名，本所機構典藏系統在全球1,522個系統中，排名第812名；台灣共有50個單位入榜，本所機構典藏系統，排名第26名。

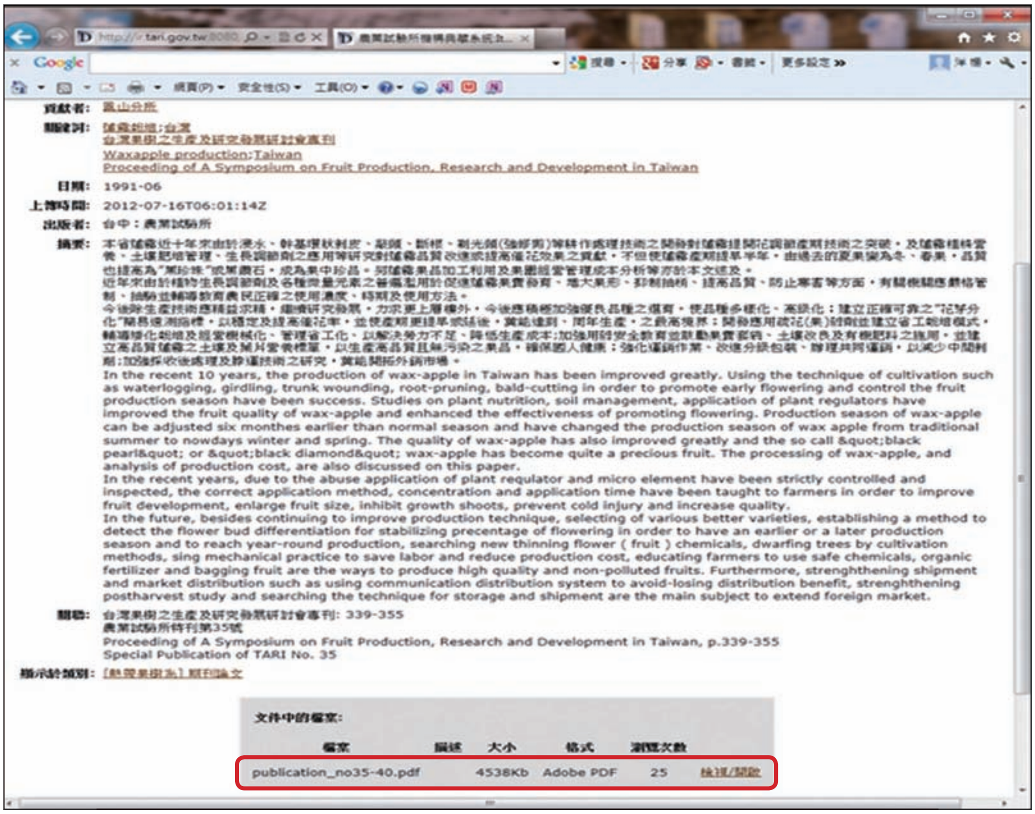
此外，本所機構典藏系統亦導入Google Analytics工具，透過圖形化分析界面，迅速了解訪客資訊，資訊內容包括：

（一）訪客分析：包含次數、檢視網頁、停留時間、退回率、新舊造訪比率、地區、使用之瀏覽器；2012年1-6月，有87個國家曾造訪本網站。

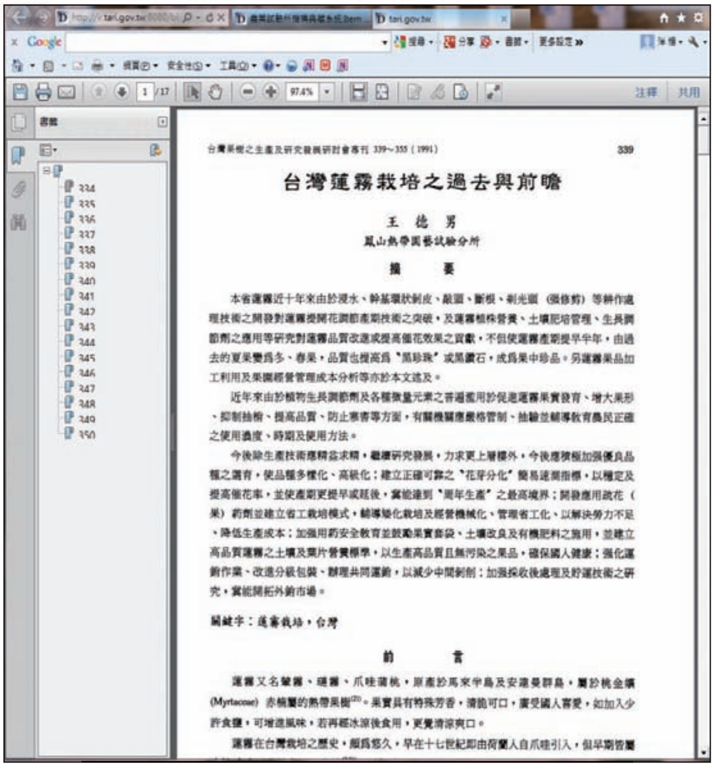
（二）主要流量來源：分析來訪者是由搜尋引擎、推薦連結或直接連結等。

（三）關鍵字：來訪者是用甚麼關鍵字查詢到網站的，藉此分

圖七、農業試驗所機構典藏系統檢索與瀏覽畫面(1)。



圖八、農業試驗所機構典藏系統檢索與瀏覽畫面(2)。



台灣果樹之生產及研究發展研討會專刊 339~355（1991） 339

台灣蓮霧栽培之過去與前瞻

王德男
鳳山熱帶園藝試驗分所

摘要

本省蓮霧近十年來由於浸水、幹基環狀剝皮、截頂、斷根、剝光頭（強修剪）等耕作處理技術之開發對蓮霧提開花調節產期技術之突破，及蓮霧植株營養、土壤肥培管理、生長調節劑之應用等研究對蓮霧品質改進或提高催花效果之貢獻，不但使蓮霧產期提早半年，由過去的夏果變爲多、春果，品質也提高爲"黑珍珠"或黑鑽石，成爲果中珍品。另蓮霧果品加工利用及果園經營管理成本分析等亦於本文述及。

近年來由於植物生長調節劑及各種微量元素之普遍濫用於促進蓮霧果實發育、增大果形、抑制抽梢、提高品質、防止寒害等方面，有關機關應嚴格管制、抽驗並輔導教育農民正確之使用濃度、時期及使用方法。

今後除生產技術應精益求精，繼續研究發展，力求更上層樓外，今後應積極加強優良品種之選育，使品種多樣化、高級化；建立正確可靠之"花芽分化"簡易速測指標，以穩定及提高催花率，並使產期更提早或延後，冀能達到"周年生產"之最高境界；開發應用疏花（果）藥劑並建立省工栽培模式，輔導矮化栽培及經營機械化、管理省工化，以解決勞力不足、降低生產成本；加強用藥安全教育並鼓勵果實套袋、土壤改良及有機肥料之施用，並建立高品質蓮霧之土壤及葉片營養標準，以生產高品質且無污染之果品，確保國人健康；強化運銷作業、改進分級包裝、辦理共同運銷，以減少中間剝削；加強採收後處理及貯運技術之研究，冀能開拓外銷市場。

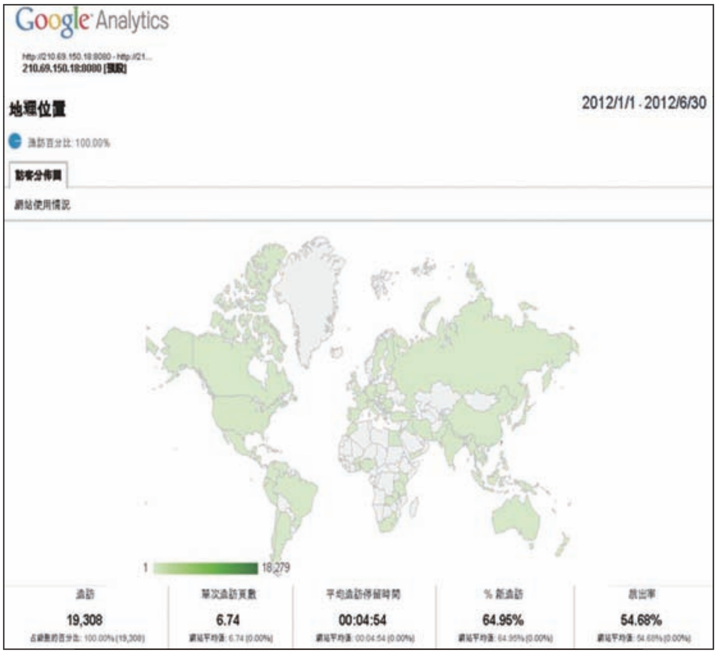
關鍵字：蓮霧栽培，台灣

前言

蓮霧又名輦霧、璉霧、爪哇蒲桃，原產於馬來半島及安達曼群島，屬於桃金孃（Myrtaceae）赤楠屬的熱帶果樹[21]。果實具有特殊芳香，清脆可口，盡受國人喜愛，如加入少許食鹽，可增進風味，若再經冰涼後食用，更覺清涼爽口。

蓮霧在台灣栽培之歷史，頗爲悠久，早在十七世紀即由荷蘭人自爪哇引入，但早期皆屬

圖九、農業試驗所機構典藏系統檢索與瀏覽畫面(3)。



圖十、各地區造訪本所機構典藏系統網站統計。

析關鍵字，有效的改善網頁內容。

（四）內容分析：網頁被檢視分析（圖七、八、九、十），如網頁標題、內容深入、主要到達的網頁、主要離開的網頁等。

四、結語

機構典藏是長期運行的過程，除了長官的支持與圖書館主動推動外，主要還是在於研究人員願意主動分享與上傳其研究成果，建立上傳習慣，才能逐步提升系統收錄量，提高機構與個人之能見度。

現階段機構典藏的主要瓶頸，在於：（一）如何提高誘因，鼓勵研究同仁願意主動分享其研究產出；（二）回溯以往著作，取得共同作者之著作權授權聲明；（三）發表研發著作時，能先行閱讀稿約與相關智慧財產權規範，得允許機構自行應用等。

本所機構典藏系統為農業領域與政府部門第1個成功建置之案例，希望能拋磚引玉推動1個屬於農業部門的機構典藏系統，完整收錄與保存農業創新研發的過程，並紀錄台灣農業發展歷程。

誌謝：感謝本組研究助理們的協助上傳與熱心參與之研究同仁。

以知識管理看農業試驗所技術移轉 產學合作與創新育成中心資源整合（上）

農試所技服組 陳烈夫 顏妙朱

一、前言

邁入知識經濟時代，知識已逐漸取代傳統的勞力、資本與土地因素，成為競爭力的主要因子，因而提供了小農國家可藉由知識加值的方式，從生產型農業轉入知識型農業，來彌補土地及其他自然資源的不足，在農業體系中重新定位其功能角色，並藉此提升農業競爭力作為利基。知識既然被視為第一生產要素，不僅呈現於新的高科技產業，而且更體現在農業產業上。在農業生產過程中所依賴的知識、資訊及科技的應用，將導致知識物化的存在價值，亦同時在農業生產體系中佔有相當的比重。現今知識農業愈來愈多生產出蘊含大量的知識，而只需少量農業資源的產品，也就是說，可以知識的替代來減少單位產出對原物料、勞動力、資本、空間及時間長期的依存。況且，知識具有如滾雪球般的效應，顯示出知識不會因過多的應用而消耗殆盡，而相反的，知識只有在相互交流時才得以發展，從而實現知識的增值價值。如果新知識不能與現有的知識相聯繫或不為所用，這知識就等同於沒有價值。故而，若探究知識本質理論的意義，知識確實為屬於一種高質量的生產要素，可以驅使勞動力及資本的生產效率大幅度提高，從而使知識可以部分取代。若就其生產價值意義而言，知識農業是以高新技術的應用為基礎，新知識與新成果的有效移轉，將會帶來產品質量的提升與產品結構的優化，從而滿足日益增長的人口對產品多樣化和優質化的強烈需求。

臺灣正面臨農業轉型期，在策略上應著重於以市場需求為導向的思維模式、創新驅動的營運架構、科技整合的生產型態、全球視野的資源掌握及服務支援的行銷網絡等面向為考量重點，並針對策略目標有系統的培育人才及輔導各種農企業發展，逐漸由以往個別農民主導的生產型農業，轉型為基於農企業主導的行銷型農業。根據

作　　者：陳烈夫副研究員
連絡電話：04-23317453

經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development，OECD）於2009年出版「The Bioeconomy to 2030」一書中的內容，顯示目前農業的發展瓶頸，已非僅依靠生產效率的提升能予以突破，引進知識經濟中市場需求導向及創新驅動兩個基本概念，是農業轉型的基礎。在此情形下，創新為爭取先機的重要概念，不斷創新是確保領先的重要條件，而科技所扮演的角色，應不再侷限於農產品生產技術的改良，而應擴及資訊分析、資材開發、技術整合、知識闡明及人才培育等各構面，其涵蓋產業也應擴及農業相關的製造業及服務業，從而提供其所需要的科技與知識，成為整體性生物經濟的產業，臺灣以其豐厚的農業基礎，應可創造出諸多潛在的特殊利基。

二、資料、資訊、知識與知識管理的意涵

知識既不是資料，亦應與資訊有所區別。實際上資料是關於某事件的一組離散客觀事實，可以結構化的紀錄來加以描述，也就是說，資料係指對觀察事物所做成的紀錄。資料僅僅是構成資訊和知識的原始材料，對大多數人來說，資料本身並沒有特殊用途或價值。資訊則是一種消息，通常可以文字檔案或聽覺的交流來呈現，讓接收者從中領悟到某些觸感或東西，是將資料按照某種規律排列出來的結果。換言之，所謂的資訊是指處理後具有意義的資料，通常處理資料的方法包括分類、計算、調整與精簡等。這些資料處理過程可充分反映出使用者賦予的資料意義，舉凡分類的標準或精簡的方式都需要使用者先做初步的規劃。知識卻是結構化的經驗、價值、相關資訊和專家洞察力的融合體，可評價出所產生的新經驗與資訊框架。知識是從資訊產生行動的能力，其中包含有判斷力、專業知識和技術，通常這些是需要透過相互間的協同工作，才能更好的加以利用。知識既然需要以行動來體現，從資訊的角度來看，知識是一種能夠改變人的行為方式或被人所用的資訊，但卻不能獨立存在於資訊的集合之中，也不表現為對資訊的儲存和提取能力，只能在人對資訊的運用中體現和產生。也就是說，知識為人類思考資訊的能力，其源自於人的思維，其形式若是可以訴諸於文字客觀地傳授與他人，則稱之為外顯知識，而有些無法輕易描述與傳授的稱為內隱知識。若以更簡單的文字闡述，資料是透過意義化成為資訊，資訊進一步透過人類的思考則成為知識。再者，定義知識管理為將組織內的經驗及知識有效地紀錄、分類、儲存、擴散及更新的過程。事實上，知識管理可視為一組織如何有效創造整合、分享擴散與蓄積利用其知識。在這一系列的過程中，基本上是以知識流通為核心，而知識流通是具有多向性，其中必定有知識需求者與提供者，這亦意味著知識管理在組織中是建構一個有效的知識系統，讓組織中的知識能夠有效的創造、流通與加值，進而不斷產生創新性專業知識，而其中涉及每一個環節都是繁複的工作，必須加以管理，也應能夠加以管理。由於知識的根源來自於人的思維，唯有人才能創造知識，任何組織都無法不藉由人的行為模式而自行創造知識。科技對於外顯知識儲存與資訊化流通極有助益，但內隱知識卻必須透過人與人的接觸才能傳播擴散。基此，知識管理核心應是人而不是知識數位系統。換言之，知識管理並不是定義為知識這件事被管理，而應定義為是一種管

理者的能力，其工作包括知識的找尋、研發、整理、儲存、流通與利用，有關找尋、儲存、流通歸屬於知識資訊化，而研發、整理與利用則為知識價值化。在此更應強調的是知識管理與資訊管理的差異性，資訊管理僅著重於資料的儲存與處理，而知識管理乃是由人性的價值為出發點，強調智慧資本的重要性，即組織所著重的資訊是屬於員工的智慧，一種能增進組織核心能力的智慧式管理。

三、技術移轉、產學合作與創新育成中心的功能差異

技術移轉的功能在於有效將機關無形專利移轉給業界從事有形的商業利益，亦即是將無形的技術知識或有形的技術設備，在供需兩造間經由某種媒介方式加以傳送，以滿足供需雙方的要求與目標。研發人員將新知識或技術透過創造發明出來的成果申請專利，再依技術移轉的程序，授權給產業界實際從事生產而獲取應得利益，如此即可提升產業自身的競爭力，而產業有了盈餘後，部分回饋給研發機關，用來強化研發人員的素質或添購新的儀器設備，形成一種良性循環，進而落實知識經濟。至於如何有效的將機關無形專利移轉給業界從事有形的商業利益，則牽涉到智慧財產權問題，此即為技術移轉功能所在。

產學合作係指結合產業界、學術界與政府單位的資源，各界發揮所長也充分利用資源並各取所需，使產官學研之間的關係更盈密切，以期達到相互結盟所產生的最大效益，亦即作為區域性的產官學研資源整合、產業的技術後盾與策略夥伴，達到促進交流及共同開發技術、產品與培育人才的目的，這亦意味著企業與學術科研機構本著優勢互補、互惠互利、共同發展的原則所進行的合作交流，使得企業作為技術創新主體，而學術科研機構作為技術創新源頭，相互結合彼此優勢並得到充分發揮，是推動科技進步和研發成果移轉的重要途徑之一。產學合作可更明確的表示，係結合學術理論與企業實務經驗，讓理論與實務彼此的差異程度能有效縮短，並能妥善利用學術科研機構的各項設備及人才資源，讓技術研究發展有更寬廣的空間。若就合作的效益而言，產學合作實施方式在於建立管道，導引學界研發能量挹注產業創新發展，帶動整體產學合作環境的雙向交流風氣，促進彼此的相互關係，使得新創事業茁壯發展，更可透過學研界導引產業界正確的經營理念，協助產業升級與經濟發展，而對於學術科研機構本身，亦能提昇學界研究發展與人才培育水準，最終達成研究資源整合的理想。就實務層面來說，係推動業界與學界相互合作，落實學界先導性與實用性技術研究，解決業界實務問題，並鼓勵企業積極參與學界應用研究及教育課程規劃，培植企業所需專業人才，達到研究、訓練、資訊提供和人才培育等功能。整體而言，產學合作除了能夠加強產業界與學研界的創新研發能量外，同時著重人才培育，結合學術理論的學習與職場實務的訓練，以縮短學術研究與產業需求的落差。

創新育成中心是一種經濟發展工具（圖一），用意在於商業資源與服務的支援，加速企業的成長與成功，其主要目標就是培育出成功的企業使其在離開中心後仍能獨立生存，其功能主要在於對新創企業提供一般法務、財務、融資等諮詢服務管道。新創企業可藉由中心提高創業成功率，快速進行商品化，研究機構亦得透過中心進行技術移轉或合

圖一、創新育成中心進駐廠商簽約儀式。

作研發，將既有研發能量釋放至業界。根據我國1999年公佈施行「科技基本法」的規定，政府對於產學合作機制上的協助，如設立技術移轉、產學合作、創新育成中心等中介機構，且研究機構若接受政府補助而獲得之研發成果，原則上屬該研發機構所有。故由政府出資或補助之研究機構所研發出之智慧財產權，得以中心為媒介管道，移轉給適合之進駐廠商，進而達到商品化之目的，甚至中心亦可協助研究機構之研發團隊以研發成果作為核心技術成立衍生公司。如此一來，不僅可促進產業技術升級或轉型，進而培育企業成長，並可促成學術取向之研究跨入產業界，瞭解工商實務與市場需求，將科技人力投入進行更多與產業經濟發展有關之實用性研究。中心的功能尚且包括提供產學研合作與技術移轉之場所。農試所創新育成中心為行政院農業委員會所屬機關唯一以農業為培育標的之育成中心，其功能亦為培育國內相關新創農企業，對於新創農企業之培育模式大致可分為招募、篩選、規劃、訓練、諮詢輔導及推廣幾個階段。招募階段之工作首重開辦招商說明會，徵求有意願接受中心培育之新創農企業；篩選階段是對有意願之新創農企業加以審核，是否符合中心的規範及扶育標的；規劃階段將組成輔導團隊並協助進駐企業擬定培育計畫，規劃完成後即可依據培育計畫提供必要之訓練課程；在培育過程中，會視實際狀況定期或不定期提供技術與管理上的諮詢輔導以及產品推廣之服務。

綜觀三者的目標是發揮研究機關中完備的技術資源及支援體系，結合優秀的人力資源與產業市場的需求，以創造更多的產值，為社會謀更多的福利。而三者間的差異僅在於技術移轉專注於有效將研發成果移轉給業界，從事有形的商業利益，產學合作則較廣泛的定位為區域性的產官學研資源整合，不侷限於中小企業或培育工作，亦不侷限於只做技術移轉，創新育成中心則為培育國內相關產業之新創企業。探研本所中心的業務，本質上就含有技術移轉或產學合作的業務性質，故應有效整合提供單一窗口及全方位服務。固然，三者間功能與作用性質甚為相近，即使有少部分的區隔，彼此間之行政業務仍有大部分的重複，可彼此採用互補方式並考量儘量避免造成資源浪費之結果。而在考量三者間的無縫接軌服務流程上，對有心於創業的業者，應先協助其遵循育成模式進駐中心，媒介合適研發人員予以輔導，同時提供相關財務、營運及行銷等資源，待研發成果有進一步商品化可能性時，鼓勵研發人員研提產學合作計畫，藉由政府資金之挹注，減輕新創事業研發成本。一旦研發之成果或技術已達商品化門檻，鼓勵研發人員依規定提出技術移轉，使業者技術予以升級，且透過農企業之推廣，創造更高附加價值。（待續）

印度棗產期調節新選擇—台農9號—「新蜜王」來報到！

新聞訊息

本所102年1月04日新聞稿

農試所鳳山分所 黃基倬 李文立 陳甘澍

印度棗為台灣過年送禮的時尚水果之一，其具有果皮翠綠，果肉質地脆、甜、多汁等特性，具有台灣特有綠蘋果之別稱，深受消費者所喜愛。由於產期集中於12月至翌年2月間，目前經濟品種趨向單一化，易造成收穫期過度集中、市場供需不均之現象。行政院農業委員會農業試驗所鳳山分所新育成大果多汁之印度棗台農9號「新蜜王」，藉由分散產期於1月至3月而減緩產銷失衡壓力，可使市場供需更穩定。

印度棗台農9號「新蜜王」為「大蜜」品種之雜交後代，其特性為：（1）生長勢較其親本（大蜜）強健，結果面大，產量高（圖一、二）。（2）9月為盛花期，開花結果習性佳，小花具濃郁香氣，易吸引大量昆蟲訪花，著果極為穩定，可於1月上旬採收。（3）果形呈卵圓形，果皮翠綠，果實碩大飽滿尚未成熟即有甜味，可溶性固形物高（平均16。Brix）。（4）具果肉質地細緻、酸度低及樹架壽命長等優質特性。（5）果實成熟期遇高溫，果頂部無紅臍現象發生，高溫耐受性較其他品種為佳。

本品種已於101年3月完成品種權登記，商品名為印度棗台農9號「新蜜王」。由於該品種具有早熟特性，可於過年前供應上市，更具果形大、果皮平滑有光澤、果肉質地脆且多汁及可溶性固形物高等特點，符合消費市場喜好之特性而深獲好評，預期未來將為印度棗品種更新之優勢替代品種。

圖一、台農9號「新蜜王」樹勢。

圖二、台農9號「新蜜王」果實。

作　　者：黃基倬助理研究員
連絡電話：07-7310191-805

農業試驗所成功育成 藍紫色朵麗蝶蘭新品種(系)

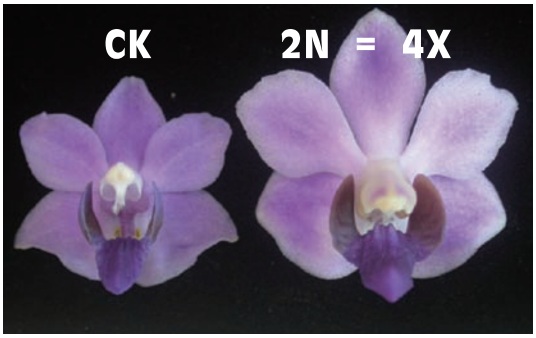
本所102年1月23日新聞稿

農試所生技組 曹進義 吳明哲

藍紫色是開花植物中的夢幻顏色，也是相對稀有之色系，長久以來一直是花卉育種者亟欲開發之目標顏色。而藍紫色品系之蝴蝶蘭在現行市場更屬稀少與珍貴，行政院農業委員會農業試驗所經由改進雜交育種、多倍體化技術以及建立雜交親本篩選機制以輔助傳統藍紫色蝴蝶蘭雜交育種，開發出新品種朵麗蝶蘭台農1號（紫蝶）與新品系CYT69，可增加蝴蝶蘭品種之新穎性及多樣性（圖一、二、三）。

台灣具有蝴蝶蘭種原與產業的優勢，長期以來藉由雜交育種培育出各種色系的蝴蝶蘭品種，對於求新求變的花卉市場而言，育成稀有之藍紫色品系有其新穎性、獨特性及吸引力。由於蝴蝶蘭花朵之藍紫色屬於花青素中矢車菊素的呈現，其花瓣組織酸鹼值(pH)較其他色系者為鹼，係呈現藍紫色的主要因子之一，而不是一般以為的藍色基因表現，基於此概念，農業試驗所開發雜交親本篩選機制及技術，先行雜交親本並篩選再進行雜交，已成功獲得藍紫色後裔。利用屬間雜交之胚拯救、親本多倍體化以及雜交親本篩選機制以輔助藍紫色蝴蝶蘭雜交育種，除可提高雜交後裔的種子發芽及成活率、克服雜交不親和性以及擴大雜交親本之利用性之外，並藉由雜交前之親本篩選，可提升雜交後亦呈現藍紫色比例及育種效率，所研發相關技術未來將是藍紫色蝴蝶蘭新品種開發之有效利器。

作　　者：曹進義聘用助理研究員
連絡電話：04-23317325



圖一、藍紫色朵麗蘭*Dor. pulcherrima*與多倍體化之花朵。

圖二、朵麗蝶蘭台農1號－紫蝶(品種權審查中)。

圖三、朵麗蝶蘭CYT69品系。

西施柚健康管理生產體系 果農開心消費者安心

本所102年2月19日新聞稿

農試所農化組 李艷琪 郭鴻裕

行政院農業委員會農業試驗所歷經3年的田間試驗調查及研究，開發出一套安全高品質西施柚之健康管理生產模式。此套生產模式，兼顧環境永續之合理資材投入，除提升產品品質並可增加總收益2倍外，農藥殘留符合安全容許量，更有利創造產品市場區隔。

西施柚健康管理生產模式的特色是針對土壤水分管理、土壤理化性質、氣候條件及不同生育期等因子酌予適當要素比率及養分量，並以低成本與高效率模式供應果樹吸收，即可得到高產且高品質的果實。在病蟲害之預防及果實品質穩定上，均達成預期之效果，無明顯病蟲害發生，且果皮薄、果肉厚實細緻，汁多、味鮮甜。剛採收之西施柚果實糖度穩定地維持在12.3~14.4° Brix、酸度在0.19~0.20% citric acid，與使用慣型農法之果實糖度在9.2~10.6° Brix、酸度0.19% citric acid相較，酸度相若而糖度顯然較高。產量由慣型農法(傳統栽培)之12,000-16,000公斤/公頃，增加至25,000 ~28,000公斤/公頃（增加比率達75至108%)。產值由慣型農法之40-60元/公斤，增加至100-120元/公斤(增加比率達100至150%）。農民總收益由傳統栽培之50~150萬元/公頃，增加至200~300萬元/公頃(增加比率達100至300%)。

西施柚（即泰國蜜柚）屬常綠果樹，是近十年來的新產品，引自泰國柚嫁接繁殖，民國77年開始推廣，果肉粉紅色、汁多且甜度高，因此又有「蜜柚」之稱。吃過的人，喜愛程度超出「白柚」和「文旦柚」之上，雖培植較晚，但現在也逐漸打響知名度。傳統的西施柚果園，水分供應常採取較乾式管理，因此常施用較高的肥料量，並投入較高的氮肥（尤其有機肥如豆粕類）。此等傳統管理模式當遭逢大量的雨水侵襲時，土壤中以氮肥為首的肥分大量溶出，造成樹勢萌動與抽梢發生；若發生在開花結果期，則易流花與落果，若發生在果實生長期，則易裂果、厚果皮及乾粕（吊汁），若發生於採收期前則易導致甜度等品質下滑，這些問題常讓果農感到非常頭痛。

作物健康管理之精髓在於動態調整，不論病蟲害、肥培、環境及栽培設施等管理，皆因人、地、時空之需求，作高效率而務實之調整，以趨近作物健康之最佳管理精神。而欲達成安全、高產、高品質西施柚的不二法門，除良好的病蟲害防治及整枝疏果管理外，適當的水分與肥分管理也是其中重要關鍵。本套西施柚健康管理生產體系，具有下列優點：西施柚樹勢生育旺盛，葉片不過大且厚度足，抗惡劣環境（如寒害等）及病蟲害能力強；花朵數足且鮮艷壯碩，著果力強；果實生育速度均勻，生理落果量適當；抽梢發生時，以來年結果枝的短梢為主，而過長的徒長梢發生機會少。尤其在水分與肥分的結合效應上須特別注意：土壤水分含量高的果園，肥料總施用量宜低，且鉀氮比宜高；反之，土壤水分含量較低之果園，肥料總施用量宜適度增加，且鉀氮比宜略低，才能保障果實的品質與產量。

作　　者：李艷琪助理研究員
連絡電話：04-23317410

重要記事

農業試驗所102年1月至3月
重要記事

編輯室

■ 1月16日假南投縣國姓鄉福龜村辦理草莓健康管理病蟲害策略管理技術觀摩會，介紹草莓病蟲害策略管理技術與田間示範觀摩。

■ 1月4日寬皮柑台農天王柑種苗之繁殖及銷售權以非專屬授權予正茂果苗園。

■ 1月15日甘藷種苗去病毒及大量繁殖技術以非專屬授權予彰化縣福興鄉蔬菜產銷班第10班。

■ 1月31日假生技組國際會議廳邀請講座教授鄒佩蘭博士舉辦批判性思維在科研上之發揮及運用專題演講。

■ 2月1日假南投縣魚池鄉農會辦理小花蕙蘭健康種苗生產與利用捲揚防雨設施之病害管理技術觀摩會，計有百餘位農友與專家學者參與（圖一）。

■ 2月5日鳳山分所舉辦花椰菜台農1號栽培管理觀摩會，計有110位農友出席參加（圖二）。

■ 2月10~17日花卉中心辦理百花迎春開放日活動，吸引12,000餘人入園參觀。

■ 2月27日假本所科技服務大樓國際會議廳辦理101年下半年因公出國人員見聞與心得發表會（圖三）。

■ 3月2日鳳山分所研究員兼經營利用系系主任鄧永興，申請退休。

■ 3月6日本所會計室主任郭明煌先生、秘書室楊昌久專門委員申請退休。

■ 3月13日於農化組土壤館邀請日本熊本大學蛯原(Ebihara)榮譽教授進行Ozone-mist sterilization system for chemical free agriculture專題演講與實機展示，介紹氣霧式臭氧消毒機應用於蟲害相關防治技術與試驗分析。

■ 3月13日於農委會辦理「國產甘藷生產與加值現藷光」新聞發表記者會。

圖一、小花蕙蘭健康種苗生產與利用捲揚防雨設施之病害管理技術觀摩會由花卉中心謝廷芳主任與生物技術組吳明哲組長聯合主持。

圖二、花椰菜台農1號觀摩會，許多農友至田間實地參訪花椰菜生育情形。

圖三、因公出國人員見聞與心得發表會，由研究人員發表出國見聞與心得。

行政院
Executive Yuan
廣告
您的關心
讓孩子遠離毒害
許多孩子因為好奇、受幫派勢力或不良同儕影響而誤觸毒品；近來K他命危害校園的情形日漸嚴重，請您多關心孩子的交友情形，讓孩子避免毒品的誘惑及傷害。
戒毒成功專線：0800-770-885
請搜尋
紫錐花運動

102年1月起 調整耕作制度 活化連續休耕農地

廣告

農地活起來，農業好未來

揮別連續休耕地，活化農地，找回土地的尊嚴與價值。政府保證，農地主將地出租，不會被三七五，租地所得搭配離農獎勵與老農津貼，讓打拼一輩子的農業前輩安享退休生活。臺灣農業需要交棒傳承，對有意加入的新農民，政府提供您所需要的耕作資源與資訊。臺灣農業的未來，我們一起打拼！

連續休耕地 想要復耕

我該怎麼做？

- 自行復耕一期種作物，轉契作補貼加上農產品出售，收益比休耕高，另一期可選擇休耕，領取補助。
- 自己復耕缺人手，可請代耕業者幫忙。
- 可透過農會農地銀行，將地出租給有意願耕作的農友。
- 農地短期內未順利出租，在2年內有緩衝期，第二期休耕政府酌予補貼。
- 農地出租不會被三七五，有租金可收，還可以領離農獎勵金。

有心從農 需要資源

要去哪裡找？

- 到農會農地銀行找尋合適的種植土地，辦理租約。
- 種植進口替代、外銷潛力、有機及地方特產作物，政府有補貼。
- 申購農業機具或營農資金不足，可申請低利貸款。
- 農民學院加值耕作技術、充電行銷知能。
- 透過媒合與企業主契約耕作，產銷一體較有保障。

請上網查詢相關資訊： 農糧署活化農地專區 http://www.afa.gov.tw/ActFallowLand.asp
農地銀行 http://ezland.coa.gov.tw 農業金融局 http://www.boaf.gov.tw
農民學院 http://academy.coa.gov.tw

或請撥打農糧署免費諮詢專線：
0800-015-158

行政院農業委員會
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN